

## ENT COOPERATION TREA

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION  
(PCT Rule 61.2)

Date of mailing (day/month/year) 06 April 2001 (06.04.01)	To:  Commissioner US Department of Commerce United States Patent and Trademark Office, PCT 2011 South Clark Place Room CP2/5C24 Arlington, VA 22202 ETATS-UNIS D'AMERIQUE <small>in its capacity as elected Office</small>
International application No. PCT/DE00/02178	Applicant's or agent's file reference 1999P02280WO
International filing date (day/month/year) 04 July 2000 (04.07.00)	Priority date (day/month/year) 13 July 1999 (13.07.99)
Applicant DILLINGER, Markus et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

17 January 2001 (17.01.01)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

\_\_\_\_\_

2. The election  was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer  Maria Kirchner  Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

**PCT (ANHANG - BLATT FÜR  
GEBÜHRENBERECHNUNG)**

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 27.06.2000 12:46:35 PM

(Dieses Blatt zählt nicht als Blatt der internationalen Anmeldung und ist nicht Teil derselben)

0	Vom Anmeldeamt auszufüllen Internationales Aktenzeichen.			
0-2	Eingangsstempel des Anmeldeamts			
0-4	Formular - PCT/RO/101 (Anlage) PCT Blatt für die Gebührenberechnung erstellt durch Benutzung von	<b>PCT-EASY Version 2.90 (aktualisiert 10.05.2000)</b>		
0-9	Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	<b>1999P02280WO</b>		
2	Anmelder	<b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, et al.</b>		
12	Berechnung der vorgeschriebenen Gebühren	Höhe der Gebühr/Multiplikator	Gesamtbeträge (DEM)	
12-1	Übermittlungsgebühr <b>T</b>	⇒	<b>175</b>	
12-2	Recherchengebühr <b>S</b>	⇒	<b>1.848.26</b>	
12-3	Internationale Gebühr Grundgebühr (erste 30 Blätter) <b>b1</b>		<b>799.93</b>	
12-4	Anzahl der Blätter über 30 <b>0</b>			
12-5	Zusatzblattgebühr <b>(X)</b> <b>17.6</b>			
12-6	Gesamtbetrag der weiteren Gebühren <b>b2</b>		<b>0</b>	
12-7	<b>b1 + b2 = B</b>		<b>799.93</b>	
12-8	Bestimmungsgebühren Anzahl der in der internationalen Anmeldung vorgenommenen Bestimmungen <b>8</b>			
12-9	Number of designation fees payable (maximum 8) <b>8</b>			
12-10	Bestimmungsgebühr <b>(X)</b> <b>172.11</b>			
12-11	Gesamtbetrag der Bestimmungsgebühren <b>D</b>		<b>1.376.88</b>	
12-12	PCT-EASY- Gebührenermäßigung <b>R</b>		<b>-246.43</b>	
12-13	Gesamtbetrag der internationalen Gebühr (B+D-R) <b>I</b>	⇒	<b>1.930.38</b>	
12-14	Gebühr für Prioritätsbeleg Anzahl der beantragten Prioritätsbelege <b>1</b>			
12-15	Gebühr per Prioritätsbeleg <b>(X)</b> <b>35</b>			
12-16	Gesamtbetrag Gebühr für Prioritätsbeleg(e) <b>P</b>	⇒	<b>35</b>	
12-17	Gesamtbetrag der zu zahlenden Gebühren (T+S+I+P)	⇒	<b>3.988.64</b>	
12-19	Zahlungsart	<b>Sonstige: Abbuchung durch gesonderte Zahlungsliste</b>		

**PCT (ANHANG - BLATT FÜR  
GEBÜHRENBERECHNUNG)**

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 27.06.2000 12:46:35 PM

12-20	Anweisungen betreffend laufendes Konto Das Anmeldeamt:	Deutsches Patent- und Markenamt (RO/DE)
12-20-2	wird beauftragt, Fehlbeträge oder Überzahlungen des vorstehend angegebenen Gesamtbetrags der Gebühren meinem laufenden Konto zu belasten bzw. gutzuschreiben	✓
12-21	Nummer des laufenden Kontos	409022601
12-22	Datum	27 Juni 2000 (27.06.2000)
12-23	Name und Unterschrift	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT <i>J. U. - Kaschuk</i>

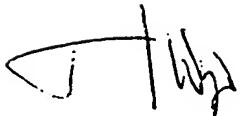
**PRÜFPROTOKOLL UND BEMERKUNGEN**

13-2-2	Prüfergebnisse Staaten	Grün? Es können mehr Bestimmungen vorgenommen werden. Die folgenden Staaten sind nicht bestimmt worden: AP:( GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW); EA:( AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM); OA:( BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG); AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CH, LI, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW. Bitte überprüfen.
--------	---------------------------	--

## PCT-ANTRAG

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 27.06.2000 12:46:35 PM

0-1	Vom Anmeldeamt auszufüllen Internationales Aktenzeichen.	
0-2	Internationales Anmeldeatum	
0-3	Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"	
0-4 0-4-1	Formular - PCT/RO/101 PCT-Antrag erstellt durch Benutzung von	PCT-EASY Version 2.90 (aktualisiert 10.05.2000)
0-5	<b>Antragsersuchen</b> Der Unterzeichnende beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird	
0-6	(Vom Anmelder gewähltes) Anmeldeamt	Deutsches Patent- und Markenamt (RO/DE)
0-7	Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	1999P02280WO
I	Bezeichnung der Erfindung	VERFAHREN ZUR SENDELEISTUNGSREGELUNG IN EINEM FUNK-KOMMUNIKATIONSSYSTEM
II-1	Anmelder Diese Person ist	nur Anmelder
II-2	Anmelder für	Alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US
II-4	Name	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
II-5	Anschrift:	Wittelsbacherplatz 2 D-80333 München Deutschland
II-6	Staatsangehörigkeit (Staat)	DE
II-7	Sitz/Wohnsitz (Staat)	DE
II-8	Telefonnr.	(089) 636-82819
II-9	Telefaxnr.	(089) 636-81857
III-1-1	Anmelder und/oder Erfinder Diese Person ist	Anmelder und Erfinder
III-1-2	Anmelder für	Nur US
III-1-4	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	DILLINGER, Markus
III-1-5	Anschrift:	Unterhachingerstr. 89 D-81737 München Deutschland
III-1-6	Staatsangehörigkeit (Staat)	DE
III-1-7	Sitz/Wohnsitz (Staat)	DE



III-2	<b>Anmelder und/oder Erfinder</b>	
III-2-1	Diese Person ist	
III-2-2	Anmelder für	
III-2-4	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	
III-2-5	Anschrift:	
III-2-6	Staatsangehörigkeit (Staat)	
III-2-7	Sitz/Wohnsitz (Staat)	
IV-1	<b>Anwalt oder gemeinsamer Vertreter; oder besondere Zustellanschrift</b> Die unten bezeichnete Person ist/wird hiermit bestellt, um den (die) Anmelder vor den internationalen Behörden zu vertreten, und zwar als:	
IV-1-1	Name	
IV-1-2	Anschrift:	
IV-1-3	Telefonnr.	
IV-1-4	Telefaxnr.	
V	<b>Bestimmung von Staaten</b>	
V-1	Regionales Patent (andere Schutzrechtsarten oder Verfahren sind ggf. in Klammern nach der (den) betreffenden Bestimmung(en) angegeben)	
V-2	Nationales Patent (andere Schutzrechtsarten oder Verfahren sind ggf. in Klammern nach der (den) betreffenden Bestimmung(en) angegeben)	
V-5	<b>Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen</b> Zusätzlich zu den unter Punkten V-1, V-2 und V-3 vorgenommenen Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der nachstehend unter Punkt V-6 angegebenen Staaten. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt.	
V-6	<b>Staaten, die von der Erklärung über vorsorgliche Bestimmungen ausgenommen werden</b>	
	KEINE	

## PCT-ANTRAG

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 27.06.2000 12:46:35 PM

VI-1	Priorität einer früheren nationalen Anmeldung beansprucht		
VI-1-1	Anmeldedatum	13 Juli 1999 (13.07.1999)	
VI-1-2	Aktenzeichen	19932687.8	
VI-1-3	Staat	DE	
VI-2	Ersuchen um Erstellung eines Prioritätsbeleges Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der in der (den) nachstehend genannten Zeile(n) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln:		
VII-1	Gewählte Internationale Recherchenbehörde	Europäisches Patentamt (EPA) (ISA/EP)	
VIII	Kontrollliste	Anzahl der Blätter	Elektronische Datei(en) beigefügt
VIII-1	Antrag	4	-
VIII-2	Beschreibung	13	-
VIII-3	Ansprüche	5	-
VIII-4	Zusammenfassung	1	1999p02280wo.txt
VIII-5	Zeichnung(en)	6	-
VIII-7	INSGESAMT	29	
VIII-8	Beigefügte Unterlagen	Unterlage(n) in Papierform beigefügt	Elektronische Datei(en) beigefügt
VIII-16	Blatt für die Gebührenberechnung	✓	-
VIII-17	PCT-EASY-Diskette	-	Diskette
VIII-18	Sonstige (einzelh aufgeführt):	Kopie der Ursprungsfassung	-
VIII-19	Nr. der Abb. der Zeichn., die mit der Zusammenf. veröffentlicht werden soll	1	
IX-1	Sprache der int. Anmeldung	Deutsch	
IX-1	Unterschrift des Anmelders oder Anwalts		
IX-1-1	Name	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	
IX-1-2	Name der unterzeichnenden Person	Hashuber	
IX-1-3	Eigenschaft	Nº. 144/74 Ang. -AV <i>U. Hauber</i>	
IX-2	Unterschrift des Anmelders oder Anwalts		
IX-2-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	DILLINGER, Markus	
IX-3	Unterschrift des Anmelders oder Anwalts		
IX-3-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	OSTERMAYER, Gerald	

## VOM ANMELDEAMT AUSZUFÜLLEN

10-1	Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	
------	---	--

## PCT-ANTRAG

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 27.06.2000 12:46:35 PM

10-2	Zeichnung(en):	
10-2-1	Eingegangen	
10-2-2	Nicht eingegangen	
10-3	Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingeg. Unterlage(n) oder Zeichnung(en) zur Vervollständigung dieser int. Anmeldung	
10-4	Datum des fristgerechten Eingangs der Berichtigung nach PCT Artikel 11(2)	
10-5	Internationale Recherchenbehörde	ISA/EP
10-6	Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchengebühr aufgeschoben	

## VOM INTERNATIONALEN BÜRO AUSZUFÜLLEN

11-1	Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro	
------	---	--

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

10/030,704

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 1999P02280WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b>	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/DE00/02178	International filing date (day month year) 04 July 2000 (04.07.00)	Priority date (day month year) 13 July 1999 (13.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04B 7/005		
Applicant	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 8 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I  Basis of the report
- II  Priority
- III  Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV  Lack of unity of invention
- V  Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI  Certain documents cited
- VII  Certain defects in the international application
- VIII  Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 17 January 2001 (17.01.01)	Date of completion of this report 06 July 2001 (06.07.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/02178

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

 the international application as originally filed the description:

pages 1.4-13, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages 2.2a.3, filed with the letter of 01 June 2001 (01.06.2001)

 the claims:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19)

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages 1-21, filed with the letter of 01 June 2001 (01.06.2001)

 the drawings:

pages 1/6-6/6, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

 the sequence listing part of the description:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

 the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)). the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)). the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

 contained in the international application in written form. filed together with the international application in computer readable form. furnished subsequently to this Authority in written form. furnished subsequently to this Authority in computer readable form. The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished. The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.4.  The amendments have resulted in the cancellation of: the description, pages \_\_\_\_\_ the claims, Nos. \_\_\_\_\_ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_5.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 00/02178

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-21	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-21	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-21	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

D1: WO-A-99/18702 (MOTOROLA INC.) 15 April 1999  
(1999-04-15)

D2: SAMPATH A ET AL: 'ON SETTING REVERSE LINK TARGET SIR IN A CDMA SYSTEM' PHOENIX, MAY 4-7, 1997, NEW YORK, IEEE, US, Vol. CONF. 47, 4 May 1997 (1997-05-04), pages 929-933, XP000736744  
ISBN: 0-7803-3660-7

1. The invention pertains to a method for transmitter power control in a wireless communications system.
2. D1, D2 and the document cited on page 2, lines 8-10 each show closely related prior art. These documents are summarized on pages 2-2a and provide the basis for the preamble of Claim 1. In all three documents, transmitter power control is carried out solely by an inner loop based on target or threshold values provided by an outer loop.
3. **Problem:**  
The problem to be solved is that of providing a method for transmitter power control in a wireless communications system that is more variable and improved with respect to the prior art.

4. **Solution:**

The following features are regarded as inventive:  
The provision, in the described manner, of slow transmitter power control in the outer control loop and the arrangement of the outer control loop in the base station only.

The above provides slow transmitter power control in the outer control loop in addition to the rapid transmitter power control in the inner control loop (already contained in the prior art). This makes possible more variable control of the transmitter power, and in particular for subscriber stations that work at speeds greater than 10km/h, slow control is more advantageous with respect to interference situations. Arranging the slow transmitter power control exclusively in the base station and not in the subscriber station simplifies the overall system. Further advantages are described on page 3, lines 15-32 of the description.

5. Claim 1 is based on original Claims 1 and 5.

Claim 2 and 4 are unchanged.

Claim 3 has been clarified.

Claims 5-21 are original Claims 6-22.

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization

International Bureau

WIPO

(43) International publication date

18 January 2001 (18.01.2001)

PCT

(10) International publication number

WO 01/05054 A1

(51) International patent classification<sup>7</sup>:

H04B 7/005

(72) Inventors; and

(21) International application number:

PCT/DE00/02178

(75) Inventors/Applicants (*US only*): DILLINGER, Markus [DE/DE]; Unterhachingstr. 89, D-81737 Munich (DE). OSTERMAYER, Gerald [AT/AT]; Kollburggasse 2/6, A-1160 Vienna (AT).

(22) International filing date:

4 July 2000 (04.07.2000)

(25) Language of filing:

German

(74) Joint Representative: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Munich (DE).

(30) Data relating to the priority:

199 32 687.8 13 July 1999 (13.07.1999)

DE

(81) Designated states (*national*): CA, CN, ID, JP, KR, RU, US

(71) Applicant (*for all designated States except US*):

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Munich (DE).

(84) Designated states (*regional*): European Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Published:

- With the International Search Report.

*[continued on next page]*

As printed

For an explanation of the two-letter codes and the other abbreviations, reference is made to the explanations ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") at the beginning of each regular edition of the PCT Gazette

in order to ensure reliable reception of all existing communication links at the location of the base station with at the same time little disturbance due to interference from adjacent transmission channels. Fast transmitting power control is 5 required, in particular, for real-time services such as voice transmission at low rates. According to the prior art as disclosed, for example, in the document ARIB "Japan's Proposal for Candidate Radio Transmission Technology on IMT-2000:W-CDMA", June 1998, Japan, pp. 39 to 42, fast transmitting power control based 10 on a closed control loop and an open control loop is implemented for the FDD mode. Whether the open control loop or closed control loop is used depends on the type of the respective transmission channel. The fast closed control loop is based on so-called TPC (Transmitter Power Control) bits which are periodically signaled 15 by the facility of the radio communications system which has the control in each case to the other facility. Thus, a base station controls the transmitting power of the subscriber station and vice versa.

20 For the purpose of harmonization between the two modes of the UMTS mobile radio system, such a principle of transmitting power is also to be used, in principle, for the TDD mode. However, simulations have shown that, for example at a subscriber station speed of greater than 10 km/h, fast transmitting power control 25 brings no further gain with respect to an interference situation at the location of the receiving radio station but, in contrast, can even be disadvantageous. The same result also applies to the FDD mode.

30 The invention is based on the object of specifying a method which provides for improved transmitting power control in a radio communications system whilst avoiding the abovementioned disadvantages of the known method for transmitting power

control. This object is achieved by means of the method having the features of claim 1 and by means of the base station system having the features of claim 23. Advantageous further developments of the invention can be found in the subclaims.

5

According to the invention, the transmitting power of a radio station is varied by means of an inner control loop for fast transmitting power control within a transmitting power interval predetermined for slow transmitting power control by an outer 10 control loop. This control can be carried out both for a subscriber station and for a base station of the radio communications system.

The method according to the invention advantageously provides that 15 a transition, for example from fast to slow transmitting power control can be carried out by dimensioning the transmitting power interval of the outer control loop, in order to implement transmitting power control by means of the slow outer control loop, for example at higher speeds of the subscriber station, 20 whereas the fast inner control loop is used at low speeds of the subscriber station. In this exemplary case, the influence of the slow transmitting power control on the fast transmitting power control increases with increasing speed of the subscriber station until a point is reached at which the transmitting power interval 25 becomes zero. From this point on, the transmitting power is exclusively determined by the slow transmitting power control. This method can be advantageously used, for example, both in the TDD mode and in the FDD mode of the UMTS mobile radio system.

30 Exemplary embodiments of the invention will be explained in greater detail by means of the attached drawings, in which

## Patent claims

1. A method for controlling the transmitting power in a radio communications system, characterized in that the transmitting power of a subscriber station (UE) and/or of a base station (NB) is varied by means of an inner control loop for fast transmitting power control within a transmitting power interval (Pint) predetermined for slow transmitting power control by an outer control loop.  
10
2. The method as claimed in claim 1, characterized in that the transmitting power interval (Pint) is defined by a maximum transmitting power (Pmax) and a minimum transmitting power (Pmin).  
15
3. The method as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the transmitting power interval (Pint) is defined individually for the radio stations.
- 20 4. The method as claimed in a preceding claim, characterized in that transmitting power intervals (Pint) of a number of subscriber stations (UE) which have set up connections in parallel in the same frequency band (B) and/or in the same timeslot (ts), are dimensioned in such a manner that a predetermined dynamic range of a receiving device of the base station (NB) is not exceeded.  
25
5. The method as claimed in a preceding claim, characterized in that  
30

slow transmitting power control is performed in an outer control loop in the base station (NB) both for the uplink (UL) from the subscriber station (UE) to the base station (NB) and for the downlink (DL) from the base station (NB) to the subscriber station (UE).

- 5
6. The method as claimed in a preceding claim, characterized in that the base station (NB) signals to the subscriber station (UE) the transmitting power interval (Pint) or the maximum transmitting power (Pmax) and the minimum transmitting power (Pmin) for the signal transmission in the uplink (UL).
- 10
7. The method as claimed in a preceding claim, characterized in that the transmitting power interval (Pint) is dimensioned in dependence on a service transmitted over the link between the base station (NB) and the subscriber station (NB).
- 15
8. The method as claimed in a preceding claim, characterized in that the transmitting power interval (Pint) is dimensioned in dependence on a speed (V) of the subscriber station (UE).
- 20
9. The method as claimed in a preceding claim, characterized in that the transmitting power interval (Pint) is progressively reduced with increasing speed (V) of the subscriber station (UE).
- 25
10. The method as claimed in claim 8 or 9, characterized in that

the speed (V) of the subscriber station (UE) is estimated from measurements with respect to a variation of transmission characteristics of the radio interface, the transmission characteristics being determined by means of a 5 characteristic value (BER).

11. The method as claimed in the preceding claim, characterized in that a bit error rate, a time frame error rate, a path attenuation and/or an interference at the location of the 10 subscriber station (UE) is determined as the characteristic value (BER) for the transmission characteristics.
12. The method as claimed in claim 10 or 11, characterized in that the variation of the characteristic value (BER) of a 15 signaling channel (BCCH) transmitted with constant transmitting power by the base station (NB) is determined in the subscriber station (UE).
13. The method as claimed in one of claims 10 to 12, characterized in that the characteristic value (BER) is averaged over a particular time interval and the averaged 20 characteristic value (BERavg) is taken into consideration for the dimensioning of the transmitting power interval (Pint).
14. The method as claimed in the preceding claim, characterized in that the time interval for averaging corresponds to a periodicity of the slow transmitting power control in the outer control loop. 25
15. The method as claimed in one of claims 10 to 14, characterized in that 30

an updating of the dimensioning of the transmitting power interval (Pint) is initiated when the variation of the transmission characteristics of the radio interface determined drops below a predetermined threshold value.

5

16. The method as claimed in a preceding claim, characterized in that the fast and/or slow transmitting power control for the uplink (UL) and/or for the downlink (DL) are based on the determination of a carrier/interference ratio (CIR).

10

17. The method as claimed in one of claims 10 to 16, characterized in that the characteristic value BER determined is compared with a target BER in the outer control loop and a difference (dBER) between the values is calculated.

15

18. The method as claimed in the preceding claim, characterized in that the difference (dBER) between the characteristic value (BER) determined and the target BER is weighted by a weighting factor (g).

20

19. The method as claimed in the preceding claim, characterized in that the weighted difference (dCIR) is added to a target CIR(i) of a preceding control interval (i) from which the current target CIR, CIR(i+1) for the current control interval (i+1) is determined.

20. The method as claimed in the preceding claim,

characterized in that the outer control loop for the subscriber station (UE) is also implemented in the base station (NB), in which arrangement an in each case current target CIR is generated in the outer control loop from a current characteristic value (BER) determined by the subscriber station (UE) and signaled to the base station (NB), and is signaled to the subscriber station (UE).

- 5 21. The method as claimed in a preceding claim, characterized in that the radio communications system supports a TDD transmission method.
- 10 22. The method as claimed in one of claims 1 to 20, characterized in that the radio communications system supports an FDD transmission method.
- 15 23. A base station (NB) of a radio communications system for carrying out the method as claimed in a preceding claim, characterized in that the radio communications system is implemented as a mobile radio system.
- 20

**Abstract**

Method for controlling the transmitting power in a radio communications system

According to the invention, the transmitting power of a radio station is varied by means of an inner control loop for fast transmitting power control within a transmitting power interval predetermined by an outer control loop for slow transmitting power control.

Figure 1

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

DE  
Zur  
Bis/  
Ges/

An	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Wittelsbacherplatz 2 D-80333 München GERMANY
	ZT GG VM Mch P/Ri
	Eing. 27. Okt. 2000
	GR Frist

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES  
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS  
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>1999P02280W0</b>	Absendedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>26/10/2000</b>
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/02178</b>	WEITERES VORGEHEN siehe Punkte 1 und 4 unten Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>04/07/2000</b>
Anmelder <b>SIEMENS AG</b>	

1.  Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

**Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:**  
Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

**Bis wann sind Änderungen einzureichen?**  
Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

**Wo sind Änderungen einzureichen?**  
Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34. CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,  
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2.  Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a übermittelt wird.

3.  **Hinsichtlich des Widerspruchs** gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

- der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.
- noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:  
Kurz nach Ablauf von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90 bis 90<sup>13</sup> vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Amtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von 20 Monaten seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde   Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Stylianos Vasilakis</b>
--	---

## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.  
In diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

### HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

#### Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

#### Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

#### Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

#### In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsbilatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu nummerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu nummeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu nummerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

#### Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:  
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:  
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:  
"Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt." Oder "Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:  
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

### "Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigefügt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzurichten und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

### Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

### Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>1999P02280W0</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 02178</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>04/07/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>13/07/1999</b>
Anmelder <b>SIEMENS AG</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. **Grundlage des Berichts**
  - a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
    - Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
  - b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
    - in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
    - zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
    - bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
    - bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
    - Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
    - Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.
2.  **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).
3.  **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).
4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**
  - wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
  - wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:
5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**
  - wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
  - wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3
  - wie vom Anmelder vorgeschlagen
  - weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
  - weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS**

Absender: **MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE**

An:

SIEMENS AG  
Postfach 22 16 34  
D-80506 München  
ALLEMAGNE

**CT IPS AM Mch P/B**

Eing. **09. Juli 2001**

GR  
Frist **13.11.2001**

**PCT**

**MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS**  
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr) **06.07.2001**

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
**1999PO2280WO**

**WICHTIGE MITTEILUNG**

Internationales Aktenzeichen  
**PCT/DE00/02178**

Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr)  
**04/07/2000**

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
**13/07/1999**

Anmelder  
**SIEMENS AG**

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

**4. ERINNERUNG**

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde

Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Teschauer, B

Tel. +49 89 2399-8231



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999PO2280WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02178	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 04/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 13/07/1999

Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK  
H04B7/005

Anmelder

SIEMENS AG

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
<input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
Diese Anlagen umfassen insgesamt 8 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I  Grundlage des Berichts
- II  Priorität
- III  Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV  Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V  Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI  Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII  Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII  Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 17/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 06.07.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde: Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Staeger, R Tel. Nr. +49 89 2399 8124



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02178

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17): Beschreibung, Seiten:*)

1,4-13 ursprüngliche Fassung

2,2a,3 eingegangen am 01/06/2001 mit Schreiben vom 30/05/2001

**Patentansprüche, Nr.:**

1-21 eingegangen am 01/06/2001 mit Schreiben vom 30/05/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/6-6/6 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02178

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

Beschreibung, Seiten:  
 Ansprüche, Nr.:  
 Zeichnungen, Blatt:

5.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-21
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-21
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-21
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
siehe Beiblatt

**V. Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit und der erfinderischen Tätigkeit**

0. D1: WO 99 18702 A (MOTOROLA INC.) 15. April 1999 (1999-04-15)  
D2: SAMPATH A ET AL: 'ON SETTING REVERSE LINK TARGET SIR IN A CDMA SYSTEM' PHOENIX, MAY 4 - 7, 1997, NEW YORK, IEEE, US, Bd. CONF. 47, 4. Mai 1997 (1997-05-04), Seiten 929-933, XP000736744 ISBN: 0-7803-3660-7
1. Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sendeleistungsregelung in einem Funk-Kommunikationssystem.
2. Die Dokumente D1, D2 sowie das auf S. 2, Z. 8-10 zitierte Dokument zeigen jeweils einen naheliegenden Stand der Technik. Diese Dokumente sind auf den Seiten 2-2a zusammengefaßt und geben die Basis für die Präambel des Anspruches 1. In allen drei Dokumenten wird die Sendeleistungsregelung nur von einer inneren Schleife durchgeführt, auf der Basis von Ziel- oder Schwellwerten, die von einer äußeren Schleife bereitgestellt werden.
3. **Problem:**  
Ein variableres und gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Verfahren zur Sendeleistungsregelung in einem Funkkommunikationssystem bereitzustellen.
4. **Lösung:**  
Folgende Merkmale werden als erfinderisch angesehen:  
In der äußeren Regelschleife eine langsame Sendeleistungsregelung der dargestellten Weise bereitzustellen und die äußere Regelschleife nur in der Basisstation anzuordnen.  
  
Somit ist zusätzlich zur schnellen Sendeleistungsregelung der inneren Regelschleife (bereits im Stand der Technik) auch eine langsame Sendeleistungsregelung in der äußeren Regelschleife vorhanden. Dies ermöglicht eine variablere Regelung der Sendeleistung, insbesondere bei Teilnehmerstationen, die sich mit Geschwindigkeiten größer 10 km/h bewegen ist

eine langsame Regelung günstiger hinsichtlich Interferenzsituationen. Die langsame Sendeleistungsregelung ausschließlich in der Basisstation anzuordnen und nicht in den Teilnehmerstationen anzuordnen, vereinfacht das Gesamtsystem. Weitere Vorteile sind auf Seite 3, Z. 15-32 der Beschreibung dargestellt.

5. Anspruch 1 basiert auf den ursprünglichen Ansprüchen 1 und 5.  
Anspruch 2 und 4 sind unverändert.  
Anspruch 3 ist klargestellt.  
Ansprüche 5-21 sind die ursprünglichen Ansprüche 6-22.

dig, um einen gesicherten Empfang aller bestehenden Kommunikationsverbindungen am Ort der Basisstation bei einer gleichzeitigen geringen Interferenzstörung von Nachbarübertragungskanälen sicherzustellen. Die schnelle Sendeleistungsregelung 5 ist insbesondere für Echtzeit-Dienste wie Sprachübertragung bei niedrigen Geschwindigkeiten erforderlich. Für den FDD-Modus wird nach dem Stand der Technik, wie er beispielsweise in dem Dokument ARIB "Japan's Proposal for Candidate Radio Transmission Technology on IMT-2000:W-CDMA", June 1998, Japan, S. 39 bis 42, offenbart ist, eine schnelle Sendeleistungsregelung basierend auf einer geschlossenen und offenen Regelschleife realisiert. Der Einsatz der offenen oder geschlossenen Regelschleife hängt dabei von einem Typ des jeweiligen Übertragungskanals ab. Die schnelle geschlossene Regelschleife basiert auf sogenannten TPC bits (Transmitter Power Control), die periodisch von der jeweils kontrollierenden Einrichtung des Funk-Kommunikationssystems zu der anderen Einrichtung signalisiert werden. Eine Basisstation steuert somit die Sendeleistung der Teilnehmerstation und umgekehrt.

20

Ein derartiges Prinzip der Sendeleistung soll zum Zwecke einer Harmonisierung zwischen den beiden Modi des UMTS-Mobilfunksystems prinzipiell auch für den TDD-Modus eingesetzt werden. Simulationen jedoch haben ergeben, daß beispielsweise 25 bei einer Geschwindigkeit der Teilnehmerstation von größer 10 km/h eine schnelle Sendeleistungsregelung keinen Gewinn hinsichtlich einer Interferenzsituation am Ort der empfangenden Funkstation mehr bewirkt, sondern im Gegenteil sogar nachteilig wirken kann. Das gleiche Ergebnis trifft auch für den 30 FDD-Modus zu.

Aus WO 99/18702 ist ein Verfahren zur Leistungsregelung bekannt, bei dem eine innere Schleife anhand einer gemessenen Übertragungsqualität die Sendeleistung erhöht beziehungsweise

2 a

erniedrigt, wobei eine äußere Schleife Schwellwerte für die Signalqualität festlegt.

Sowohl die innere als auch die äußere Schleife sind als ein gemeinsamer Block bei der Basisstation und/oder beim

5 Teilnehmer angeordnet.

Aus Sampath A. et al.: "On settings reverse link target SIR in a CDMA system" Phoenix, May 4-7, 1997, New York, IEEE, US, Bd. Conf. 47, 4. Mai 1997 (1997-05-04), Seiten 929-933,

10 XP000736744 ISBN:0-7803-3660-7 ist ein Verfahren zur Leistungsregelung bekannt, bei dem ein Teilnehmer von einer Basisstation aufgefordert wird, seine Sendeleistung anzupassen, wobei diese Aufforderung auf einem gemessenen Signal-to-Interference-Ratio-Wert (SIR) basiert.

15 Der Regelkreis selbst besteht aus einer inneren Schleife und einer äußeren Schleife, wobei die innere Schleife die Leistungsregelung ausführt und die äußere Schleife verantwortlich ist für das Setzen bzw. Festlegen eines Wertes, der dem SIR-Wert entspricht. Die äußere Schleife 20 setzt die Zielwerte für die innere Schleife.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das in einem Funk-Kommunikationssystem eine verbesserte Sendeleistungsregelung bei einer Vermeidung der beschriebenen Nachteile des bekannten Verfahrens zur Sendelei-

3

stungsregelung ermöglicht. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 ~~und durch das Basisstationssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 23~~ gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteran-

5 sprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß wird die Sendeleistung einer Funkstation mit-  
tels einer inneren Regelschleife für eine schnelle Sendelei-

stungsregelung innerhalb eines von einer äußeren Regel-

10 schleife für eine langsame Sendeleistungsregelung vorgegebe-  
nen Sendeleistungsintervall variiert. Diese Regelung kann so-  
wohl für eine Teilnehmerstation als auch für eine Basissta-  
tion des Funk-Kommunikationssystems durchgeführt werden.

15 Das erfundungsgemäße Verfahren ermöglicht vorteilhaft, daß  
durch eine Dimensionierung des Sendeleistungsintervalls der  
äußeren Regelschleife ein Übergang beispielsweise von einer  
schnellen zu einer langsamen Sendeleistungsregelung durchge-  
führt werden kann, um beispielsweise bei höheren Geschwindig-  
keiten der Teilnehmerstation eine Sendeleistungsregelung mit-  
10 tels der langsamen äußeren Regelschleife zu verwirklichen,  
währenddessen bei niedrigen Geschwindigkeiten der Teilnehmer-  
station die schnelle innere Regelschleife verwendet wird. In  
20 diesem beispielhaften Fall nimmt der Einfluß der langsamen  
Sendeleistungsregelung auf die schnelle Sendeleistungsrege-  
lung mit zunehmender Geschwindigkeit der Teilnehmerstation  
zu, bis ein Punkt erreicht ist, an dem das Sendeleistungsin-  
25 tervall zu null wird. Ab diesem Punkt wird die Sendeleistung  
ausschließlich durch die langsame Sendeleistungsregelung be-  
stimmt. Vorteilhaft kann dieses Verfahren beispielsweise so-  
wohl in dem TDD- als auch in dem FDD-Modus des UMTS-Mobil-  
30 funksystems eingesetzt werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beilie-

35 genden Zeichnungen näher erläutert.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Sendeleistungsregelung in einem Funk-Kommunikationssystem, unter Verwendung einer aus einer inneren und einer äußeren Regelschleife bestehenden Regelsystems, dadurch gekennzeichnet,

5 - daß die Sendeleistung einer Teilnehmerstation (UE) und/oder einer Basisstation (NB) mittels einer für eine schnelle Sendeleistungsregelung ausgebildeten inneren Regelschleife innerhalb eines, von einer für eine

10 schnelle Sendeleistungsregelung ausgebildeten äußeren Regelschleife (Outer Loop) vorgegebenen Sendeleistungsintervalls (Pint) variiert wird, und

15 - daß die schnelle Sendeleistungsregelung sowohl für die Aufwärtsrichtung (UL) von einer Teilnehmerstation (UE) zu einer Basisstation (NB) als auch für die Abwärtsrichtung (DL) von der Basisstation (NB) zu der Teilnehmerstation (UE) jeweils in der Basisstation (NB) mittels der ausschließlich dort vorhandenen äußeren Regelschleife durchgeführt wird.

20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendeleistungsintervall (Pint) durch eine maximale Sendeleistung (Pmax) und eine minimale Sendeleistung (Pmin) definiert wird.

25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendeleistungsintervall (Pint) individuell für die Teilnehmerstation (UE) und/oder für die Basisstation (NB) definiert wird.

4. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch,

15

dadurch gekennzeichnet, daß Sendeleistungsintervalle (Pint) mehrerer Teilnehmerstationen (UE), die parallel Verbindungen in einem gleichen Frequenzband (B) und/oder in einem gleichen Zeitschlitz (ts) aufgebaut haben, derart dimensioniert werden, daß ein vorgegebener Dynamikbereich (range) einer Empfangseinrichtung der Basisstation (NB) nicht überschritten wird.

5. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß von der Basisstation (NB) das Sendeleistungsintervall (Pint) oder die maximale (Pmax) und die minimale Sendeleistung (Pmin) für die Signalübertragung in Aufwärtsrichtung (UL) zu der Teilnehmerstation (UE) signalisiert wird.
10. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendeleistungsintervall (Pint) abhängig von einem übertragenen Dienst auf der Verbindung zwischen der Basisstation (NB) und der Teilnehmerstation (NB) dimensioniert wird.
15. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendeleistungsintervall (Pint) abhängig von einer Geschwindigkeit (V) der Teilnehmerstation (UE) dimensioniert wird.
20. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendeleistungsintervall (Pint) bei einer steigenden Geschwindigkeit (V) der Teilnehmerstation (UE) sukzessiv verkleinert wird.
25. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeit (V) der Teilnehmerstation (UE) aus Messungen bezüglich einer

16

Variation von Übertragungseigenschaften der Funkschnittstelle geschätzt wird, wobei die Übertragungseigenschaften mittels eines charakteristischen Wertes (BER) bestimmt werden.

5 10. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß als charakteristischer Wert (BER) für die Übertragungseigenschaften eine Bitfehlerrate, eine Zeitrahmenfehlerrate, eine Pfaddämpfung und/oder eine Interferenz am Ort der 10 Teilnehmerstation (UE) ermittelt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Variation des charakteristischen Wertes (BER) eines von der Basisstation (NB) mit einer konstanten Sendeleistung gesendeten Signalisierungskanals (BCCH) in der 15 Teilnehmerstation (UE) ermittelt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der charakteristische Wert (BER) über ein bestimmtes Zeitintervall gemittelt wird, 20 und der gemittelte charakteristische Wert (BERavg) für die Dimensionierung des Sendeleistungsintervalls (Pint) berücksichtigt wird.

13. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Zeitintervall zur 25 Mittelung einer Periodizität der langsamen Sendeleistungsregelung in der äußeren Regelschleife (Outer Loop) entspricht.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13,

17

dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Unterschreitung eines vorgegebenen Schwellwertes durch die ermittelte Variation der Übertragungseigenschaften der Funkschnittstelle eine Aktualisierung der Dimensionierung des Sendeleistungsintervalls (Pint) angeregt wird.

- 5 15. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das die schnelle und/oder die langsame Sendeleistungsregelung für die Aufwärts- (UL) und/oder für die Abwärtsrichtung (DL) auf einer Ermittlung eines Signal-Interferenz-Verhältnisses (CIR) basieren.
- 10 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß in der äußeren Regelschleife (Outer Loop) der ermittelte charakteristische Wert (BER) mit einem Zielwert für den charakteristischen Wert (Target BER) verglichen und eine Differenz (dBER) der Werte berechnet wird.
- 15 17. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz (dBER) zwischen dem ermittelten charakteristischen Wert (BER) und dem Zielwert des charakteristischen Wertes (Target BER) durch einen Gewichtungsfaktor (g) gewichtet wird.
- 20 18. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die gewichtete Differenz (dCIR) zu einem Zielwert eines Signal-Interferenzverhältnisses (CIR(i)) eines vorangehenden Regelintervalls (i) addiert wird, woraus der aktuelle Zielwert des Signal-Interferenzverhältnisses (Target CIR,
- 25

18

CIR(i+1)) für das aktuelle Regelintervall (i+1) bestimmt wird.

19. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,

dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Regelschleife (Outer Loop) für die Teilnehmerstation (UE) ebenfalls in der Basisstation (NB) verwirklicht wird, wobei in der äußeren Regelschleife (Outer Loop) aus einem von der Teilnehmerstation (UE) ermittelten und zu der Basisstation (NB) signalisierten aktuellen 10 charakteristischen Wert (BER) ein jeweils aktueller Zielwert des Signal-Interferenzverhältnisses (Target CIR) erzeugt und zu der Teilnehmerstation (UE) signalisiert wird.

20. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch,

15 dadurch gekennzeichnet, daß das Funk-Kommunikationssystem ein TDD-Übertragungsverfahren unterstützt.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19,

dadurch gekennzeichnet, daß das Funk-Kommunikationssystem ein FDD-Übertragungsverfahren unterstützt.

20



(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Januar 2001 (18.01.2001)

PCT

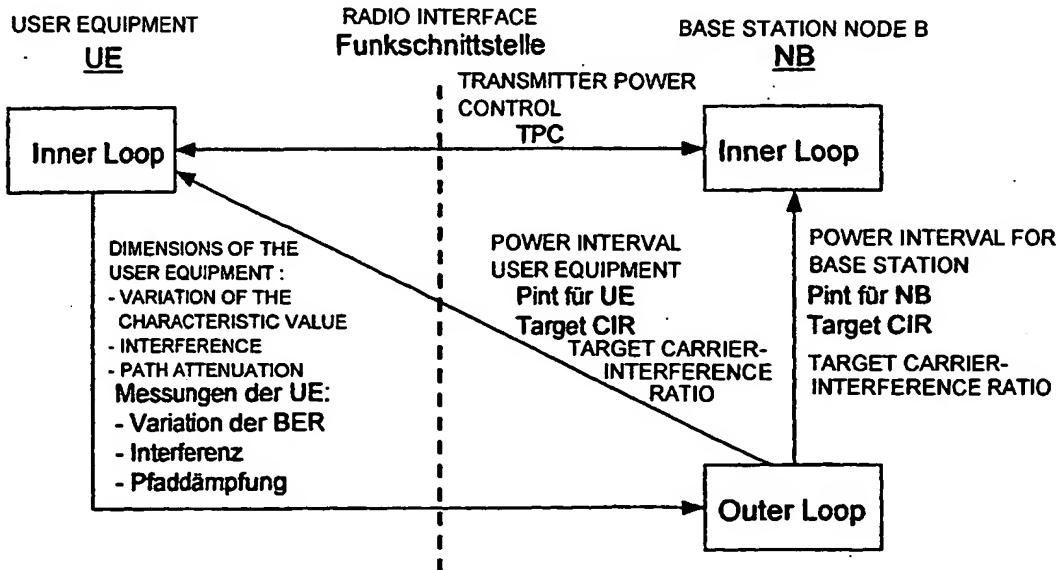
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/05054 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H04B 7/005** (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DILLINGER, Markus**  
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE00/02178** [DE/DE]; Unterhachingerstr. 89, D-81737 München (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: **4. Juli 2000 (04.07.2000)** (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).  
(25) Einreichungssprache: **Deutsch** (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, CN, ID, JP, KR, RU, US.  
(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch** (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  
(30) Angaben zur Priorität:  
199 32 687.8 13. Juli 1999 (13.07.1999) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).  
Veröffentlicht:  
— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING THE TRANSMITTING POWER IN A RADIO COMMUNICATIONS SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR SENDELEISTUNGSREGELUNG IN EINEM FUNK-KOMMUNIKATIONSSYSTEM



(57) Abstract: According to the invention, the transmitting power of a radio station is varied by means of an inner control loop, said inner control loop being provided for rapidly controlling the transmitting power, within a transmitting power interval predetermined by an outer control loop provided for slowly controlling the transmitting power.

WO 01/05054 A1  
(57) Zusammenfassung: Erfüllungsgemäß wird die Sendeleistung einer Funkstation mittels einer inneren Regelschleife für eine schnelle Sendeleistungsregelung innerhalb eines von einer äußeren Regelschleife für eine langsame Sendeleistungsregelung vorgegebenen Sendeleistungsintervalls variiert.



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.*

## Beschreibung

## Verfahren zur Sendeleistungsregelung in einem Funk-Kommunikationssystem

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sendeleistungsregelung in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere in einem Mobilfunksystem.

10 In Funk-Kommunikationssystemen, beispielsweise dem europäischen Mobilfunksystem der zweiten Generation GSM (Global System for Mobile Communications), werden Informationen wie beispielsweise Sprache, Bildinformation oder andere Daten mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle übertragen. Die Funkschnittstelle bezieht sich auf eine Verbindung zwischen einer Basisstation und einer Vielzahl von Teilnehmerstationen, wobei die Teilnehmerstationen beispielsweise Mobilstationen oder ortsfeste Funkstationen sein können. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in einem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen. Für die dritte Mobilfunkgeneration UMTS sind zwei Modi vorgesehen, wobei ein Modus einen FDD-Betrieb (Frequency Division Duplex) und der andere Modus einen TDD-Betrieb (Time Division Duplex) bezeichnet. Diese Modi finden ihre Anwendung in unterschiedlichen Frequenzbändern, wobei beide Modi ein sogenanntes CDMA-Teilnehmerseparierungsverfahren (Code Division Multiple Access) unterstützen.

35 In Mobilfunksystemen, die eine auf einem CDMA-Verfahren basierende Teilnehmerseparierung nutzen, ist eine schnelle Leistungsregelung insbesondere der mobilen Funkstationen notwen-

dig, um einen gesicherten Empfang aller bestehenden Kommunikationsverbindungen am Ort der Basisstation bei einer gleichzeitigen geringen Interferenzstörung von Nachbarübertragungskanälen sicherzustellen. Die schnelle Sendeleistungsregelung 5 ist insbesondere für Echtzeit-Dienste wie Sprachübertragung bei niedrigen Geschwindigkeiten erforderlich. Für den FDD-Modus wird nach dem Stand der Technik, wie er beispielsweise in dem Dokument ARIB „Japan's Proposal for Candidate Radio Transmission Technology on IMT-2000:W-CDMA“, June 1998, Japan, S. 39 bis 42, offenbart ist, eine schnelle Sendeleistungsregelung basierend auf einer geschlossenen und offenen Regelschleife realisiert. Der Einsatz der offenen oder geschlossenen Regelschleife hängt dabei von einem Typ des jeweiligen Übertragungskanals ab. Die schnelle geschlossene Regelschleife basiert auf sogenannten TPC bits (Transmitter Power Control), die periodisch von der jeweils kontrollierenden Einrichtung des Funk-Kommunikationssystems zu der anderen Einrichtung signalisiert werden. Eine Basisstation steuert somit die Sendeleistung der Teilnehmerstation und umgekehrt.

20 Ein derartiges Prinzip der Sendeleistung soll zum Zwecke einer Harmonisierung zwischen den beiden Modi des UMTS-Mobilfunksystems prinzipiell auch für den TDD-Modus eingesetzt werden. Simulationen jedoch haben ergeben, daß beispielsweise 25 bei einer Geschwindigkeit der Teilnehmerstation von größer 10 km/h eine schnelle Sendeleistungsregelung keinen Gewinn hinsichtlich einer Interferenzsituation am Ort der empfangenden Funkstation mehr bewirkt, sondern im Gegenteil sogar nachteilig wirken kann. Das gleiche Ergebnis trifft auch für den 30 FDD-Modus zu.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das in einem Funk-Kommunikationssystem eine verbesserte Sendeleistungsregelung bei einer Vermeidung der beschriebenen Nachteile des bekannten Verfahrens zur Sendelei-

stungsregelung ermöglicht. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch das Basisstationssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 23 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteran-  
5 sprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß wird die Sendeleistung einer Funkstation mittels einer inneren Regelschleife für eine schnelle Sendeleistungsregelung innerhalb eines von einer äußeren Regel-  
10 schleife für eine langsame Sendeleistungsregelung vorgegebenen Sendeleistungsintervall variiert. Diese Regelung kann sowohl für eine Teilnehmerstation als auch für eine Basisstation des Funk-Kommunikationssystems durchgeführt werden.

15 Das erfundungsgemäße Verfahren ermöglicht vorteilhaft, daß durch eine Dimensionierung des Sendeleistungsintervalls der äußeren Regelschleife ein Übergang beispielsweise von einer schnellen zu einer langsamem Sendeleistungsregelung durchgeführt werden kann, um beispielsweise bei höheren Geschwindig-  
20 keiten der Teilnehmerstation eine Sendeleistungsregelung mittels der langsamem äußeren Regelschleife zu verwirklichen, währenddessen bei niedrigen Geschwindigkeiten der Teilnehmerstation die schnelle innere Regelschleife verwendet wird. In diesem beispielhaften Fall nimmt der Einfluß der langsamem  
25 Sendeleistungsregelung auf die schnelle Sendeleistungsregelung mit zunehmender Geschwindigkeit der Teilnehmerstation zu, bis ein Punkt erreicht ist, an dem das Sendeleistungsintervall zu null wird. Ab diesem Punkt wird die Sendeleistung ausschließlich durch die langsame Sendeleistungsregelung bestimmt. Vorteilhaft kann dieses Verfahren beispielsweise so-  
30 wohl in dem TDD- als auch in dem FDD-Modus des UMTS-Mobilfunksystems eingesetzt werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen

FIG 1 ein Blockschaltbild eines Funk-Kommunikationssystems,  
insbesondere eines Mobilfunksystems,

FIG 2 eine schematische Darstellung der Struktur einer TDD-Funkschnittstelle,

FIG 3 eine schematische Darstellung der Signalisierungen zwischen einer Teilnehmerstation UE und einer Basisstation NB bei einer erfindungsgemäßen Sendeleistungsregelung,

FIG 4 ein Blockschaltbild einer beispielhaften Realisierung der inneren und äußeren Regelschleife in einer Sende/Empfangseinrichtung einer Basisstation bzw. Teilnehmerstation,

FIG 5 eine Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Gewichtungsfaktor d, einem ermittelten charakteristischen Wert BER und einem Signal-Interferenzverhältnis CIR bezüglich auf die äußere Regelschleife der FIG 4, und

FIG 6 eine beispielhafte Dimensionierung von Sendeleistungsintervallen für mehrere Teilnehmerstationen innerhalb eines bestimmten Dynamikbereichs.

Die FIG 1 zeigt einen Teil eines Mobilfunksystems als Beispiel für die Struktur eines Funk-Kommunikationssystems. Ein Mobilfunksystem besteht jeweils aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC, die zu einem Vermittlungsnetz (Switching Subsystem) gehören und untereinander vernetzt sind, bzw. den Zugang zu einem Festnetz herstellen, und aus jeweils

einem oder mehreren mit diesen Mobilvermittlungsstellen MSC verbundenen Basisstationssystemen BSS (BSS - Base Station Subsystem). Ein Basisstationssystem BSS weist wiederum zumindest eine Einrichtung RNC (RNC - Radio Network Controller) zum Zuweisen von funktechnischen Ressourcen sowie zumindest eine jeweils damit verbundene Basisstation NB (NB - Node B) auf. Eine Basisstation NB kann über eine Funkschnittstelle Verbindungen zu Teilnehmerstationen UE (UE - User Equipment), wie z.B. Mobilstationen oder anderweitige mobile und statio-  
näre Endgeräte, aufbauen. Durch jede Basisstation NB wird zumindest eine Funkzelle Z gebildet. Die Größe der Funkzelle wird in der Regel durch die Reichweite eines allgemeinen Signa-  
lisierungskanals (BCCH - Broadcast Control Channel), der von den Basisstationen NB1, NB2 mit einer jeweils maximalen und konstanten Sendeleistung gesendet wird, bestimmt. Bei ei-  
ner Sektorisierung oder bei hierarchischen Zellstrukturen können pro Basisstation NB auch mehrere Funkzellen versorgt werden. Die Funktionalität dieser Struktur ist auf andere Funk-Kommunikationssysteme übertragbar, in denen die Erfin-  
dung zum Einsatz kommen kann.

Das Beispiel der FIG 1 zeigt eine Teilnehmerstation UE, die als eine Mobilstation ausgestaltet ist, und die sich mit einer Geschwindigkeit V in der Funkzelle Z der Basisstation NB bewegt. Die Teilnehmerstation UE hat eine Verbindung zu der Basisstation NB aufgebaut, auf der in Aufwärts- UL und Ab-  
wärtsrichtung DL eine Signalübertragung eines gewählten Dien-  
stes erfolgt. Während der Verbindung wertet die Teilnehmer-  
station UE periodisch Übertragungseigenschaften der Funk-  
schnittstelle zu der sie versorgenden Basisstation sowie zu weiteren die Teilnehmerstation UE umgebenden Basisstationen NB aus, um bei einer Verschlechterung der Übertragungsquali-  
tät eine Erhöhung der Sendeleistung von der Basisstation NB oder beispielsweise eine Verbindungsweiterschaltung zu einer benachbarten Basisstation anzufordern. Gleiches gilt bei ei-

ner Verbesserung der Übertragungsqualität, bei der eine mögliche Erniedrigung der Sendeleistung signalisiert wird, um die Interferenz in der Funkzelle zu minimieren.

5 Die Steuerung der Sendeleistung der Basisstation NB führt die Teilnehmerstation UE mittels von Signalisierungsnachrichten durch, in denen sie beispielsweise eine gemessene Variation der Übertragungseigenschaften durch eine Angabe einer Variation eines charakteristischen Wertes BER oder dessen über ein  
10 Zeitintervall gemittelten Mittelwert BERavg angibt. Als Zeitintervall für die Mittelwertbildung kann beispielsweise die Periodizität des äußeren Regelkreises Outer Loop gewählt werden. Als charakteristischer Wert BER wird beispielsweise eine Bitfehlerrate, eine Zeitrahmenfehlerrate, eine Pfaddämpfung,  
15 eine Interferenzsituation am Ort der Teilnehmerstation UE sowie Kombinationen dieser Parameter werden. Die Variation des charakteristischen Wertes BER kann ergänzend oder alternativ auch anhand des mit einer konstanten Sendeleistung gesendeten allgemeinen Signalisierungskanal BCCH ermittelt werden. Ein  
20 gleiches Verfahren zur Steuerung der Sendeleistung der Teilnehmerstation UE führt die Basisstation NB durch. Nach einer entsprechenden Auswertung der Übertragungseigenschaften signalisiert sie der Teilnehmerstation UE eine Erhöhung oder Er-  
niedrigung der Sendeleistung. Diese Signalisierung erfolgt  
25 gemäß dem einleitend genannten Stand der Technik für den FDD-Modus der ARIB beispielsweise durch ein spezifisches TPC-bit (Transmitter Power Control).

Die Rahmenstruktur der Funkübertragung im TDD-Modus des UMTS-  
30 Mobilfunksystems, in der das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhaft einsetzbar ist, ist aus der FIG. 2 ersichtlich. Gemäß einer TDMA-Komponente (time division multiple access) ist eine Aufteilung eines breitbandigen Frequenzbereiches in mehrere Zeitschlitze ts0 bis ts15 vorgesehen, die einen Zeitrahmen für  
35

bilden. Ein Frequenzband B erstreckt sich über einen bestimmten Frequenzbereich. Ein Teil der Zeitschlitzte wird für die Signalübertragung in Abwärtsrichtung DL und ein Teil der Zeitschlitzte in Aufwärtsrichtung UL genutzt. Beispielsweise ist 5 ein Asymmetrieverhältnis von 3:1 zugunsten der Abwärtsrichtung DL gezeigt. Bei diesem TDD-Übertragungsverfahren entspricht das Frequenzband B für die Aufwärtsrichtung UL dem Frequenzband B für die Abwärtsrichtung DL. Gleichermaßen wiederholt sich für weitere Trägerfrequenzen. Durch die variable 10 Zuordnung der Zeitschlitzte  $t_s$  für Auf- oder Abwärtsrichtung UL, DL können vielfältige asymmetrische Ressourcenzuteilungen vorgenommen werden.

Innerhalb der Zeitschlitzte  $t_s$  werden Informationen mehrerer 15 Verbindungen in Funkblöcken übertragen. Die Daten  $d$  sind verbindungsindividuell mit einer Feinstruktur, einem Spreizkode  $c$ , gespreizt, so daß empfangsseitig beispielsweise  $n$  Verbindungen durch diese CDMA-Komponente (code division multiple access) separierbar sind. Die Spreizung von einzelnen Symbolen der Daten  $d$  bewirkt, daß innerhalb der Symboldauer  $T_{sym}$   $Q$  Chips der Dauer  $T_{chip}$  übertragen werden. Die  $Q$ -Chips bilden dabei den verbindungsindividuellen Spreizkode  $c$ .

Die verwendeten Parameter der Funkschnittstelle für beide 25 Übertragungsmodi sind vorteilhafterweise:

Chiprate:	4.096 Mcps
Rahmendauer:	10 ms
Anzahl Zeitschlitzte:	16
Dauer eines Zeitschlitztes:	625 $\mu$ s
30 Chips pro Zeitschlitzt:	2560
Spreizfaktor:	variabel
Modulationsart:	QPSK
Bandbreite:	5 MHz
Frequenzwiederholungswert:	1

Diese Parameter ermöglichen eine bestmögliche Harmonisierung des TDD- und des FDD-Modus für die 3. Mobilfunkgeneration.

5 In der FIG 3 sind beispielhaft die Signalisierungen zwischen der Teilnehmerstation UE und der Basisstation NB bei der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Wie nachfolgend auch zu der FIG 4 erläutert, wird die äußere Regelschleife Outer Loop in der Basisstation NB sowohl für die

10 Sendeleistungsregelung der Basisstation NB als auch für die Sendeleistungsregelung der Teilnehmerstation UE genutzt.

Die Teilnehmerstation UE führt Messungen bezüglich der Übertragungseigenschaften der Funkschnittstelle bei der Signalausbreitung in der etablierten Verbindung zu der Basisstation NB durch. Diese Messungen betreffen, wie bereits zu der FIG 1 beschrieben, beispielsweise eine Ermittlung einer Variation des charakteristischen Wertes BER über ein bestimmtes Zeitintervall, eine Interferenzsituation am aktuellen Aufenthaltsort der Teilnehmerstation UE und/oder eine ermittelte Pfaddämpfung. Die Pfaddämpfung wird beispielsweise mittels des allgemeinen Signalisierungskanals BCCH bestimmt, da die Teilnehmerstation UE im Regelfall in Kenntnis der Sendeleistung dieses Kanals ist. Die Interferenz sowie die Pfaddämpfung können entsprechend dem charakteristischen Wert BER über ein Zeitintervall gemittelt und die jeweiligen Mittelwerte zu der Basisstation NB signaliert werden, wo sie in der äußeren Regelschleife Outer Loop ausgewertet werden.

25 In der äußeren Regelschleife Outer Loop der Basisstation NB wird entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren neben einer mittleren Sendeleistung ein jeweiliges Sendeleistungsintervall-Pint sowie ein Zielwert eines Signal-Interferenz-Verhältnisses Target CIR für die Basisstation NB und die Teilnehmerstation UE ermittelt und jeweils signaliert. Der

30

Zielwert des Signal-Interferenz-Verhältnisses Target CIR stellt eine ausreichende Übertragungsqualität sicher und muß entsprechend den aktuellen Übertragungsbedingungen angepaßt werden. Innerhalb des ermittelten und signalisierten Sende-

5 leistungsintervalls Pint kann die jeweilige innere Regelschleife eine schnelle Sendeleistungsregelung ausführen. Diese schnelle Sendeleistungsregelung erfolgt über die erwähnten TPC-bits, die jeweils eine Erhöhung oder Erniedrigung der Sendeleistung um einen bestimmten Wert in dB bewirken.

10 Das Sendeleistungsintervall Pint kann als Absolutangabe oder als Angabe einer maximalen Sendeleistung Pmax und einer minimalen Sendeleistung Pmin bzw. als relativer Wert zu der mittleren Sendeleistung signalisiert werden.

15 In der FIG 4 ist beispielhaft eine Realisierung der erfundungsgemäßen Kombination einer inneren- Inner Loop und äußeren Regelschleife Outer Loop in einer Sende/Empfangseinrichtung der Basisstation NB oder auch der Teilnehmerstation UE angegeben. Die Struktur entspricht

20 grundsätzlich der Struktur der Fig. 3.5-5, Seite 40, des genannten Standes der Technik der ARIB. Die empfangenen Signale werden in einem sogenannten Matched Filter MF gefiltert und einer Detektoreinrichtung JDD zugeführt. In dem Beispiel ist die Detektoreinrichtung JDD als ein bekannter Joint-Detection-Detector ausgestaltet. Diese Detektoreinrichtung JDD weist einen nur begrenzten Dynamikbereich auf, innerhalb des sen er parallel durch Spreizkodes getrennte Signale mehrerer Quellen detektieren kann. Unter anderem aus diesem Grund muß die Sendeleistung der verschiedenen Quellen sehr genau erfolgen, um eine Überschreitung dieses Dynamikbereiches und somit die Degradierung der Empfangsqualität für alle parallelen Verbindungen zu vermeiden.

25

30

35

Aus den detektierten Signalen wird in der inneren Regelschleife Inner Loop ein Signal-Interferenz-Verhältnis CIR er-

10

mittelt. Das Signal-Interferenz-Verhältnis CIR dient sowohl der schnellen als auch der langsamen Sendeleistungsregelung als Basis für eine optimale Sendeleistungsregelung, da die Interferenzsituation am Empfänger das wichtigste Kriterium für einen gesicherten Empfang der Signale darstellt.

In einer der Detektoreinrichtung JDD nachgeschalteten Dekodiereinrichtung DC werden die empfangenen Signale dekodiert und ein jeweiliger charakteristischer Wert BER ermittelt.

10 Dieser charakteristische Wert BER wird anschließend in der äußeren Regelschleife Outer Loop mit einem Zielwert für den charakteristischen Wert Target BER verglichen und eine Differenz dBER der beiden Werte berechnet. Die Differenz wird anschließend durch einen Gewichtungsfaktor g gewichtet und zu 15 einem Zielwert für das Signal-Interferenz-Verhältnis CIR(i) eines vorangehenden Regelintervalls i addiert. Der hierdurch entstehende aktuelle Zielwert für das Signal-Interferenz-Verhältnis CIR(i+1) bzw. Target CIR wird in gleicher Weise mittels einer Verzögerungseinrichtung DEL verzögert und zu 20 anschließend für die Berechnung des nachfolgenden Zielwertes berücksichtigt. Der aktuelle Zielwert Target CIR dient der schnellen Sendeleistungsregelung in der inneren Regelschleife Inner Loop als Basis für eine Erhöhung oder Erniedrigung der Sendeleistung durch eine Signalisierung von TPC-bits.

25

In einer weiteren Einrichtung der äußeren Regelschleife Outer Loop wird eine Mittelwertbildung des charakteristischen Wertes BER durchgeführt. Die Mittelwertbildung kann dabei beispielsweise über ein Zeitintervall von 50ms bis 5s für das 30 beispielhafte UMTS-Mobilfunksystem erfolgen. Dieses Zeitintervall definiert die Periodizität für die Sendeleistungsregelung des äußeren Regelkreises. Die schnelle Sendeleistungsregelung erfolgt nach dem genannten Stand der Technik mit einer Periodizität von 0,625ms. Aus dem Mittelwert BERavg des 35 charakteristischen Wertes BER kann eine Variation der Über-

tragungseigenschaften der Funkschnittstelle ermittelt werden, wobei die Variation beispielsweise durch eine Bewegung der Teilnehmerstation UE mit einer bestimmten Geschwindigkeit  $V$  verursacht wird. Abhängig von der Variation werden nachfolgend eine mittlere Sendeleistung sowie eine hierzu relative maximale Sendeleistung  $P_{max}$  und eine minimale Sendeleistung  $P_{min}$  definiert. Innerhalb dieses Sendeleistungsintervalls  $P_{int}$  kann die innere Regelschleife Inner Loop eine schnelle Sendeleistungsregelung ausführen.

10

Die Dimensionierung der maximalen  $P_{max}$  und minimalen Sendeleistung  $P_{min}$  kann periodisch entsprechend dem Zeitintervall zur Mittelwertbildung oder für den Fall, daß die Variation einen vorgegebenen Schwellwert unterschreitet, erfolgen. Mit einer kleiner werdenden Variation des charakteristischen Wertes BER über das Zeitintervall wird entsprechend das Sendeleistungsintervall  $P_{int}$  verkleinert. Dieses bedeutet beispielsweise, daß bei einer höheren Geschwindigkeit  $V$  der Teilnehmerstation UE die schnelle Sendeleistungsregelung sukzessiv durch die langsame Sendeleistungsregelung ersetzt wird, da die innere Regelschleife für ein Sendeleistungsintervall  $P_{int}$  von null keine Sendeleistungsregelung mehr durchführen kann. Es erfolgt somit ein langsamer Übergang von der schnellen Sendeleistungsregelung zu einer langsamem Sendeleistungsregelung, wobei die Grenze für den absoluten Übergang bzw. der Punkt, in dem das Sendeleistungsintervall  $P_{int}$  zu null wird, beispielsweise von der Basisstation NB administriert wird. Dieser Punkt kann dabei auch abhängig von dem aktuell auf der Verbindung übertragenen Dienst oder weiteren Parametern gewählt werden.

Die äußere Regelschleife Outer Loop für die Teilnehmerstation UE ist derart verwirklicht, daß die Teilnehmerstation UE aktuell gemessene oder über ein Zeitintervall gemittelte charakteristische Werte BER bzw.  $BER_{avg}$  zu der Basisstation NB

12

signalisiert. Die äußere Regelschleife Outer Loop in der Basisstation NB ermittelt auf der Basis dieser Werte einen Zielwert für das Signal-Interferenz-Verhältnis Target CIR für die Teilnehmerstation UE sowie ein Sendeleistungsintervall Pint. Die Basisstation NB besitzt somit vorteilhaft eine umfassende Kontrollmöglichkeit über die Sendeleistungsregelung der von ihr versorgten Teilnehmerstationen UE. Diese Verwirklichung ermöglicht gleichzeitig eine deutliche Reduzierung der Komplexität der Teilnehmerstation UE, da beispielsweise die Berechnung der Sendeleistungsgrenzen von der zentralen Basisstation NB übernommen wird.

In der FIG 5 ist bezugnehmend auf die FIG 4 der Zusammenhang zwischen dem charakteristischen Wert BER und dem Signal-Interferenz-Verhältnis CIR dargestellt. Hierbei wird deutlich, daß aufgrund der Nichtlinearität des Zusammenhangs der Gewichtungsfaktor  $g$  jeweils von einem Arbeitspunkt der äußeren Regelschleife Outer Loop bzw. von dem Zielwert für den charakteristischen Wert Target BER abhängt.

20 In der FIG 6 ist beispielhaft eine jeweilige Dimensionierung des Sendeleistungsintervalls Pint für Verbindungen zu mehreren Teilnehmerstationen UE1 bis UE4 dargestellt. Die Sendeleistungsintervalle Pint sind dabei derart gewählt, daß ein angenommener Dynamikbereich range der Detektoreinrichtung von 25 30dB nicht überschritten wird. Innerhalb dieses Dynamikbereiches range ist jeder Teilnehmerstation UE1 bis UE4 eine mittlere Sendeleistung mit einem bestimmten Sendeleistungsintervall Pint zugewiesen, das jeweils durch eine maximale  $P_{max}$  30 und eine minimale Sendeleistung  $P_{min}$  definiert wird. Die Anordnung der mittleren Sendeleistung sowie des Sendeleistungsintervalls Pint in dem Dynamikbereich range ist beispielsweise von einer Entfernung der jeweiligen Teilnehmerstation UE1 bis UE4 von der Basisstation NB bzw. von individuellen 35 Übertragungseigenschaften aufgrund geographischer Besonder-

heiten am Ort der Teilnehmerstation abhängig. Die Breite des Sendeleistungsintervalls Pint ist dahingegen wie beschrieben beispielsweise von der Geschwindigkeit V der jeweiligen Teilnehmerstation UE1 bis UE4 sowie von dem übertragenen Dienstestyp abhängig. Mit beispielsweise einer steigenden Geschwindigkeit V der Teilnehmerstation wird das Sendeleistungsintervall Pint sukzessiv verkleinert, bis es, wie das Beispiel der dritten Teilnehmerstation UE3 offenbart, zu einem Punkt verringert ist. In diesem Fall erfolgt die Sendeleistungsregelung nur noch mittels der äußeren Regelschleife Outer Loop, da die innere Regelschleife Inner Loop keine Beeinflussungsmöglichkeiten der Sendeleistung mehr besitzt. Der angegebene Punkt für die Sendeleistung dieser dritten Teilnehmerstation UE3 verändert sich in dem Dynamikbereich range entsprechend einer Veränderung der mittleren Sendeleistung durch die äußere Regelschleife Outer Loop.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Sendeleistungsregelung in einem Funk-Kommunikationssystem,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Sendeleistung einer Teilnehmerstation (UE) und/oder einer Basisstation (NB) mittels einer inneren Regelschleife (Inner Loop) für eine schnelle Sendeleistungsregelung innerhalb eines von einer äußeren Regelschleife (Outer Loop) für eine langsame Sendeleistungsregelung vorgegebenen Sendeleistungs-

10 intervalls (Pint) variiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

das Sendeleistungsintervall (Pint) durch eine maximale Sendeleistung (Pmax) und eine minimale Sendeleistung (Pmin) defi-

15 niert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß

das Sendeleistungsintervall (Pint) Funkstationsindividuell definiert wird.

20 4. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch,

dadurch gekennzeichnet, daß

Sendeleistungsintervalle (Pint) mehrerer Teilnehmerstationen (UE), die parallel Verbindungen in einem gleichen Frequenzband (B) und/oder in einem gleichen Zeitschlitz (ts) aufge-

25 baut haben, derart dimensioniert werden, daß ein vorgegebener Dynamikbereich (range) einer Empfangseinrichtung der Basisstation (NB) nicht überschritten wird.

5. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch,

dadurch gekennzeichnet, daß

15

die langsame Sendeleistungsregelung sowohl für die Aufwärtsrichtung (UL) von der Teilnehmerstation (UE) zu der Basisstation (NB) als auch für die Abwärtsrichtung (DL) von der Basisstation (NB) zu der Teilnehmerstation (UE) in einer äu-

5 Beren Regelschleife (Outer Loop) in der Basisstation (NB) durchgeführt wird.

6. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß von der Basisstation (NB) das Sendeleistungsintervall (Pint) 10 oder die maximale (Pmax) und die minimale Sendeleistung (Pmin) für die Signalübertragung in Aufwärtsrichtung (UL) zu der Teilnehmerstation (UE) signalisiert wird.

7. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß 15 das Sendeleistungsintervall (Pint) abhängig von einem übertragenen Dienst auf der Verbindung zwischen der Basisstation (NB) und der Teilnehmerstation (NB) dimensioniert wird.

8. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß 20 das Sendeleistungsintervall (Pint) abhängig von einer Geschwindigkeit (V) der Teilnehmerstation (UE) dimensioniert wird.

9. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß 25 das Sendeleistungsintervall (Pint) bei einer steigenden Geschwindigkeit (V) der Teilnehmerstation (UE) sukzessiv verkleinert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß

16

die Geschwindigkeit (V) der Teilnehmerstation (UE) aus Messungen bezüglich einer Variation von Übertragungseigenschaften der Funkschnittstelle geschätzt wird, wobei die Übertragungseigenschaften mittels eines charakteristischen Wertes (BER) bestimmt werden.

11. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß als charakteristischer Wert (BER) für die Übertragungseigenschaften eine Bitfehlerrate, eine Zeitrahmenfehlerrate, eine Pfaddämpfung und/oder eine Interferenz am Ort der Teilnehmerstation (UE) ermittelt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Variation des charakteristischen Wertes (BER) eines von der Basisstation (NB) mit einer konstanten Sendeleistung gesendeten Signalisierungskanals (BCCH) in der Teilnehmerstation (UE) ermittelt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der charakteristische Wert (BER) über ein bestimmtes Zeitintervall gemittelt wird, und der gemittelte charakteristische Wert (BERavg) für die Dimensionierung des Sendeleistungsinntervalls (Pint) berücksichtigt wird.

14. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Zeitintervall zur Mittelung einer Periodizität der langsamsten Sendeleistungsregelung in der äußeren Regelschleife (Outer Loop) entspricht.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß

17

bei einer Unterschreitung eines vorgegebenen Schwellwertes durch die ermittelte Variation der Übertragungseigenschaften der Funkschnittstelle eine Aktualisierung der Dimensionierung des Sendeleistungsintervalls (Pint) angeregt wird.

5 16. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das die schnelle und/oder die langsame Sendeleistungsregelung für die Aufwärts- (UL) und/oder für die Abwärtsrichtung (DL) auf einer Ermittlung eines Signal-Interferenz-Verhältnisses 10 (CIR) basieren

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß in der äußeren Regelschleife (Outer Loop) der ermittelte charakteristische Wert (BER) mit einem Zielwert für den charakteristischen Wert (Target BER) verglichen und eine Differenz (dBER) der Werte berechnet wird.

18. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz (dBER) zwischen dem ermittelten charakteristischen Wert (BER) und dem Zielwert des charakteristischen Wertes (Target BER) durch einen Gewichtungsfaktor (g) gewichtet wird.

19. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß 25 die gewichtete Differenz (dCIR) zu einem Zielwert eines Signal-Interferenzverhältnisses (CIR(i)) eines vorangehenden Regelintervalls (i) addiert wird, woraus der aktuelle Zielwert des Signal-Interferenzverhältnisses (Target CIR, CIR(i+1)) für das aktuelle Regelintervall (i+1) bestimmt wird.

30 20. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,

18

dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Regelschleife (Outer Loop) für die Teilnehmerstation (UE) ebenfalls in der Basisstation (NB) verwirklicht wird, wobei in der äußeren Regelschleife (Outer Loop) aus einem von der Teilnehmerstation (UE) ermittelten und zu der Basisstation (NB) signalisierten aktuellen charakteristischen Wert (BER) ein jeweils aktueller Zielwert des Signal-Interferenzverhältnisses (Target CIR) erzeugt und zu der Teilnehmerstation (UE) signalisiert wird.

10 21. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Funk-Kommunikationssystem ein TDD-Übertragungsverfahren unterstützt.

15 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Funk-Kommunikationssystem ein FDD-Übertragungsverfahren unterstützt.

20 23. Basisstation (NB) eines Funk-Kommunikationssystems zur Durchführung des Verfahrens nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Funk-Kommunikationssystem als ein Mobilfunksystem verwirklicht ist.

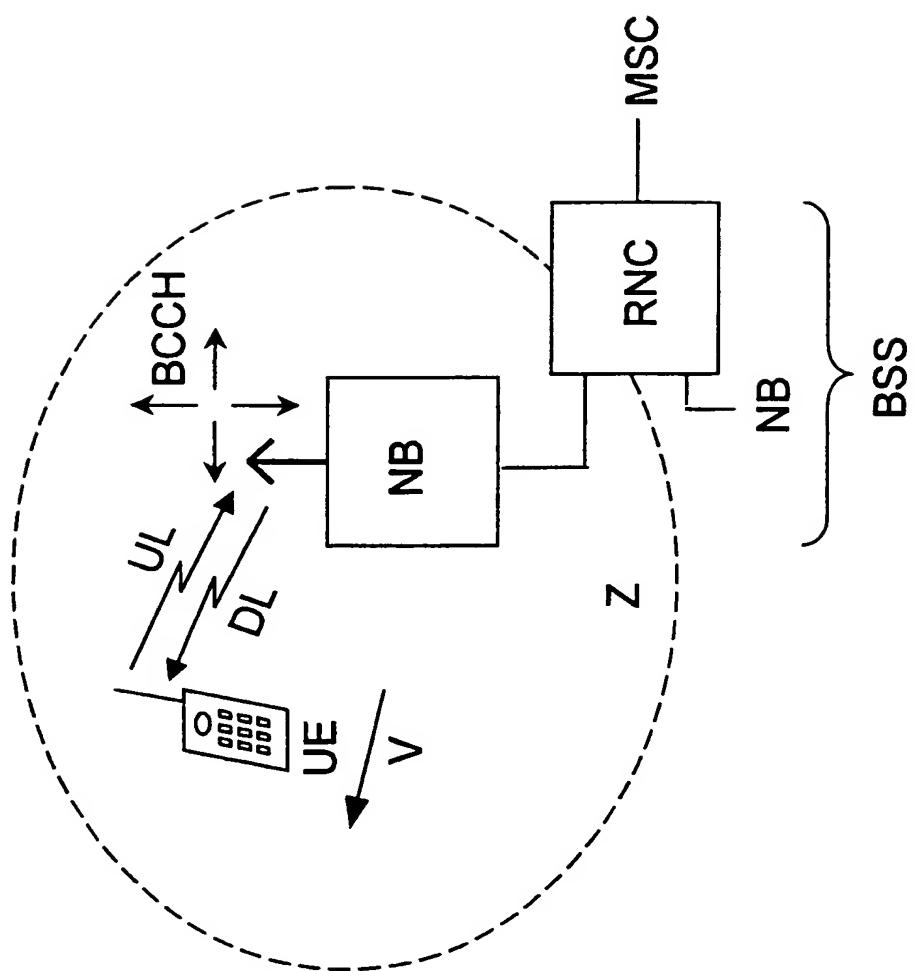
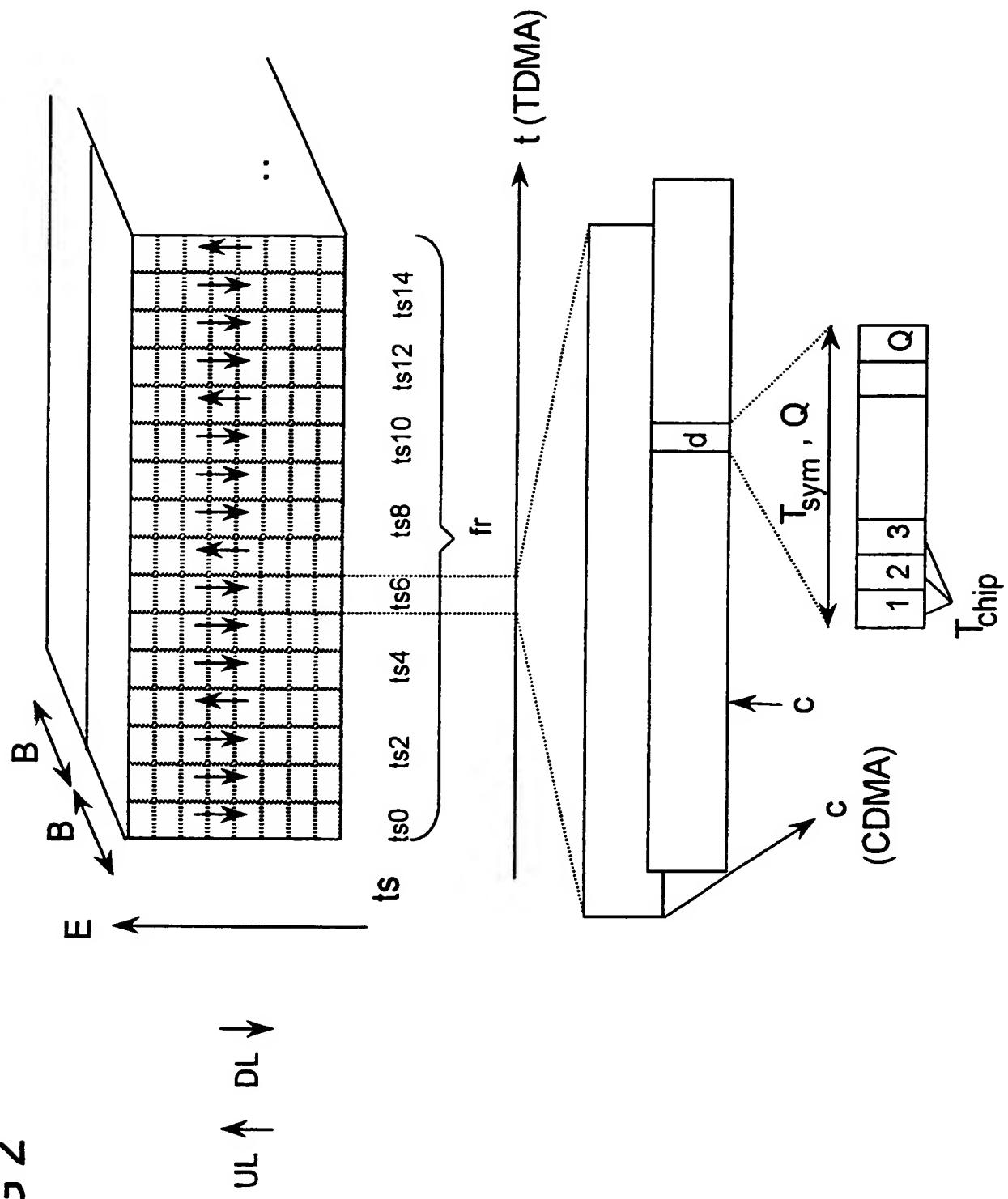


FIG 1

2/6

FIG 2



3/6

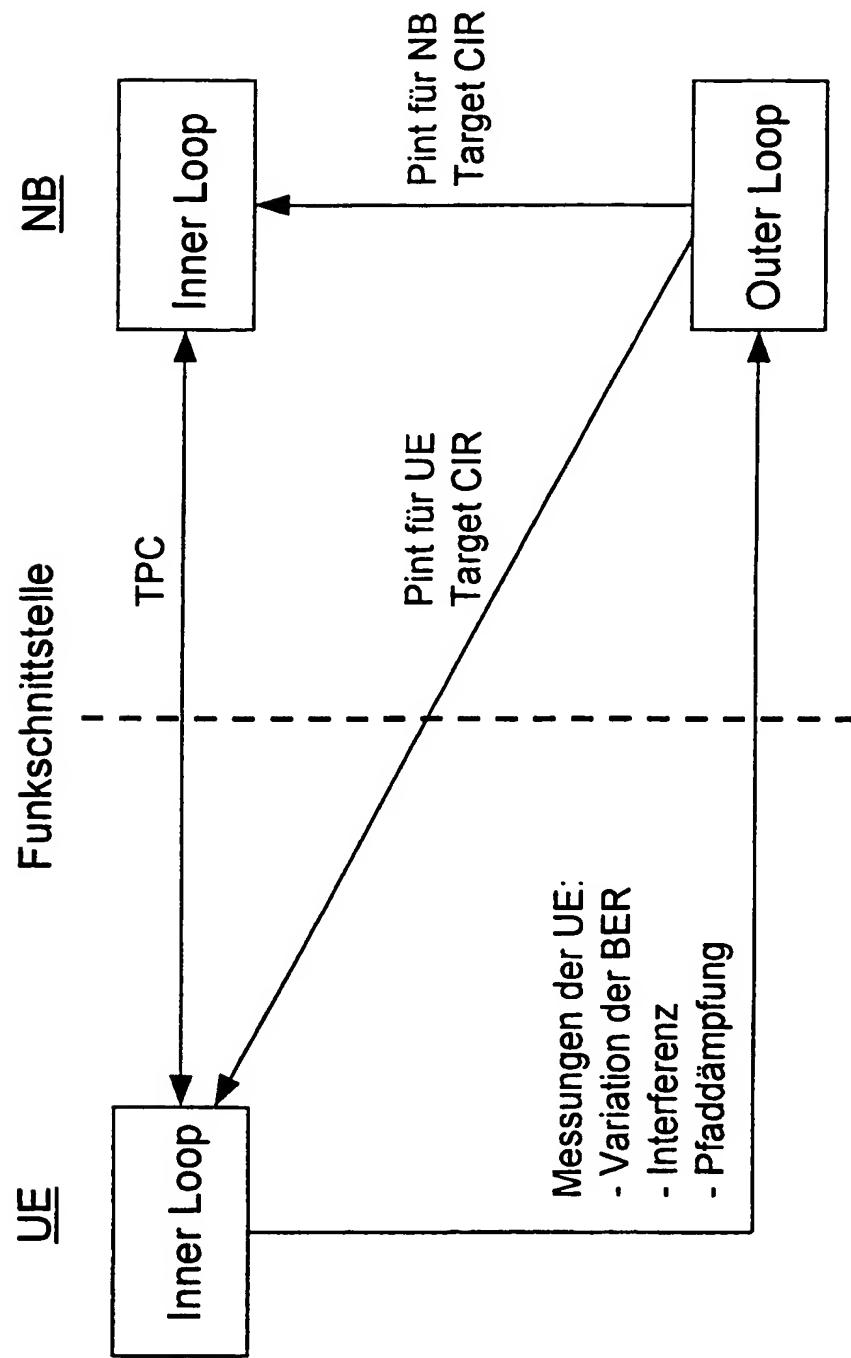


FIG 3

4/6

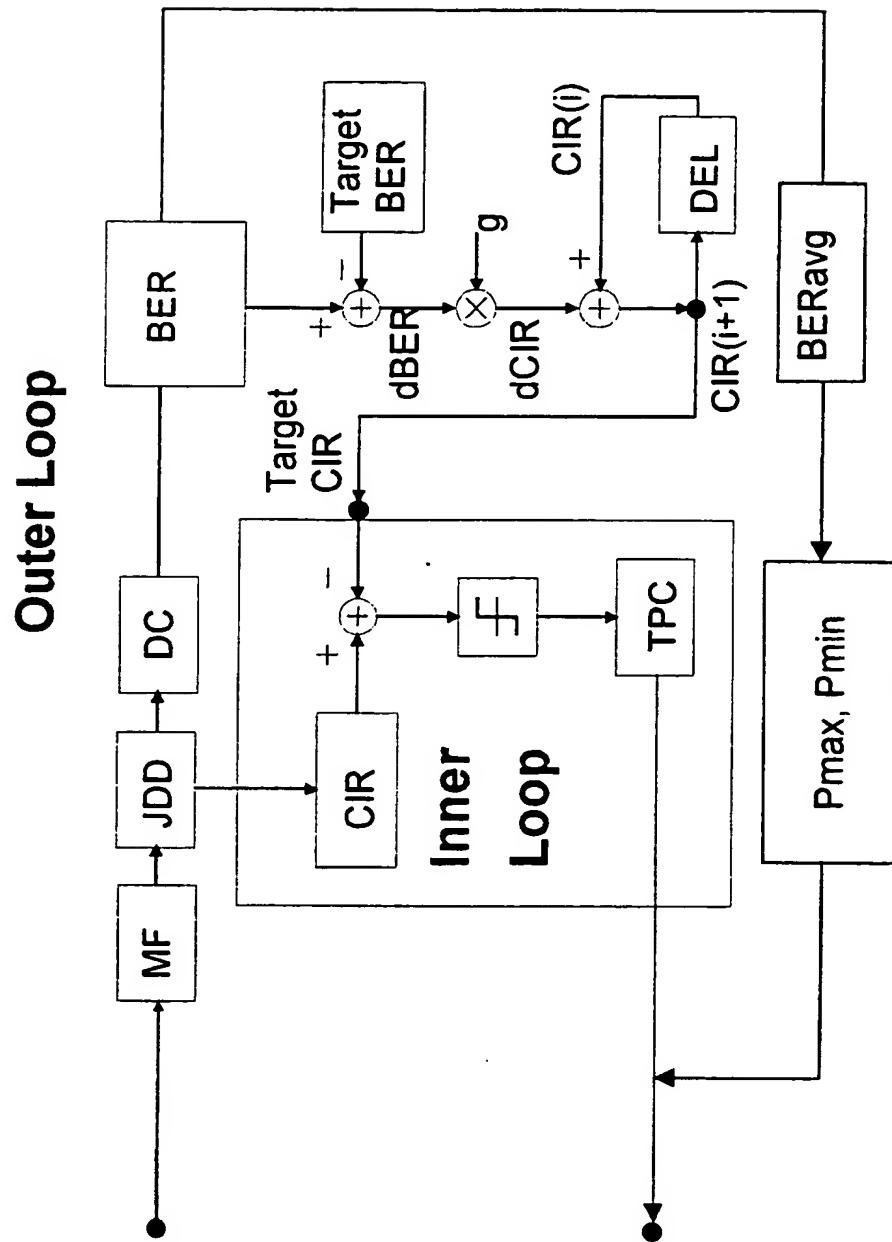


FIG 4

5/6

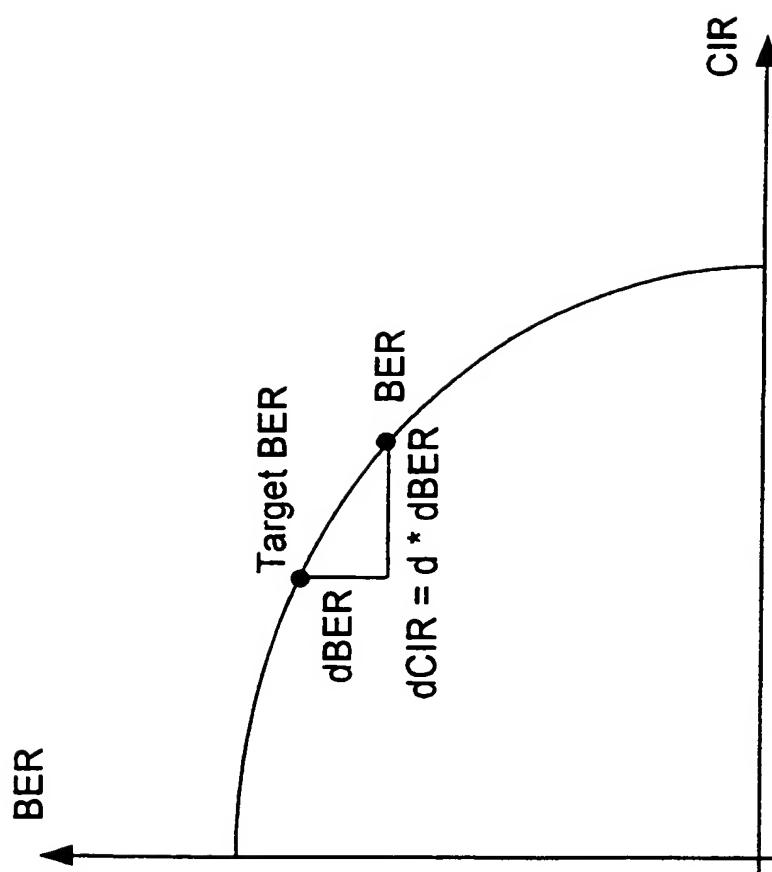
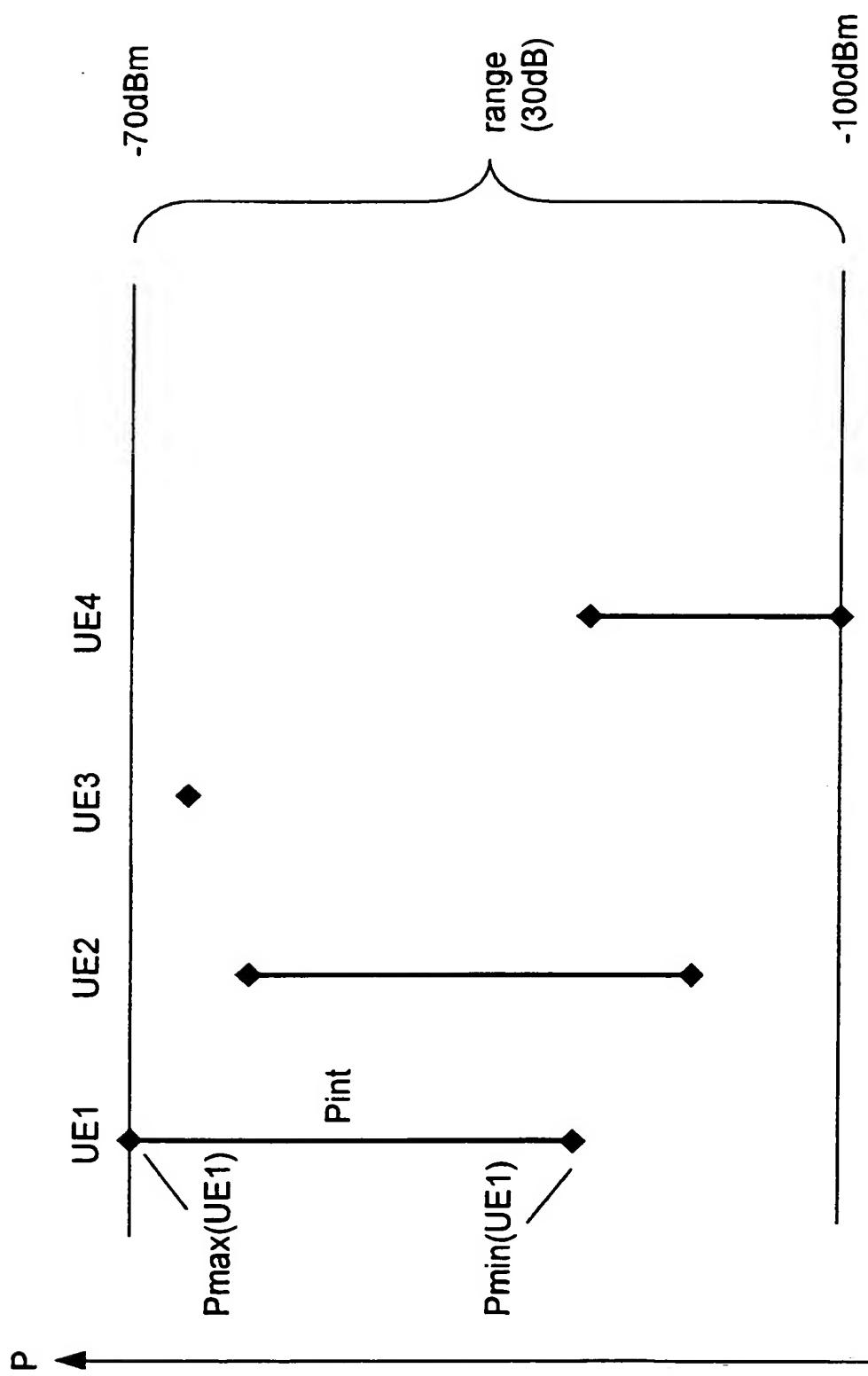


FIG 5

6/6

FIG 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. Application No  
PCT/DE 00/02178

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H04B7/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 18702 A (MOTOROLA INC.) 15 April 1999 (1999-04-15)  page 9, line 27 -page 11, line 31 page 14, line 9 - line 18 page 21, line 12 -page 22, line 6 ---	1,3,5,7, 11-14, 16,19, 22,23
A	SAMPATH A ET AL: "ON SETTING REVERSE LINK TARGET SIR IN A CDMA SYSTEM" PHOENIX, MAY 4 - 7, 1997, NEW YORK, IEEE, US, vol. CONF. 47, 4 May 1997 (1997-05-04), pages 929-933, XP000736744 ISBN: 0-7803-3660-7 page 929, left-hand column, line 1 -page 930, left-hand column, line 4	1,5,23

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 October 2000

Date of mailing of the international search report

26/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo rd.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Behringer, L.V.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02178

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9918702 A	15-04-1999	US 5946346 A EP 1021899 A	31-08-1999 26-07-2000

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04B/005

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99 18702 A (MOTOROLA INC.) 15. April 1999 (1999-04-15)  Seite 9, Zeile 27 -Seite 11, Zeile 31 Seite 14, Zeile 9 - Zeile 18 Seite 21, Zeile 12 -Seite 22, Zeile 6 ---	1,3,5,7, 11-14, 16,19, 22,23
A	SAMPATH A ET AL: "ON SETTING REVERSE LINK TARGET SIR IN A CDMA SYSTEM" PHOENIX, MAY 4 - 7, 1997, NEW YORK, IEEE, US, Bd. CONF. 47, 4. Mai 1997 (1997-05-04), Seiten 929-933, XP000736744 ISBN: 0-7803-3660-7 Seite 929, linke Spalte, Zeile 1 -Seite 930, linke Spalte, Zeile 4 ---	1,5,23

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

19. Oktober 2000

26/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Behringer, L.V.

**INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/DE 00/02178**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9918702 A	15-04-1999	US 5946346 A	31-08-1999	EP 1021899 A 26-07-2000

## Beschreibung

Verfahren zur Sendeleistungsregelung in einem Funk-Kommunikationssystem

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sendeleistungsregelung in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere in einem Mobilfunksystem.

10 In Funk-Kommunikationssystemen, beispielsweise dem europäischen Mobilfunksystem der zweiten Generation GSM (Global System for Mobile Communications), werden Informationen wie beispielsweise Sprache, Bildinformation oder andere Daten mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle übertragen. Die Funkschnittstelle bezieht sich auf eine Verbindung zwischen einer Basisstation und einer Vielzahl von Teilnehmerstationen, wobei die Teilnehmerstationen beispielsweise Mobilstationen oder ortsfeste Funkstationen sein können. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen 15 erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in einem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von 20 ca. 2000 MHz vorgesehen. Für die dritte Mobilfunkgeneration UMTS sind zwei Modi vorgesehen, wobei ein Modus einen FDD-Betrieb (Frequency Division Duplex) und der andere Modus einen TDD-Betrieb (Time Division Duplex) bezeichnet. Diese Modi 25 finden ihre Anwendung in unterschiedlichen Frequenzbändern, wobei beide Modi ein sogenanntes CDMA-Teilnehmerseparierungsverfahren (Code Division Multiple Access) unterstützen.

30 In Mobilfunksystemen, die eine auf einem CDMA-Verfahren basierende Teilnehmerseparierung nutzen, ist eine schnelle Leistungsregelung insbesondere der mobilen Funkstationen notwen- 35

dig, um einen gesicherten Empfang aller bestehenden Kommunikationsverbindungen am Ort der Basisstation bei einer gleichzeitigen geringen Interferenzstörung von Nachbarübertragungskanälen sicherzustellen. Die schnelle Sendeleistungsregelung 5 ist insbesondere für Echtzeit-Dienste wie Sprachübertragung bei niedrigen Geschwindigkeiten erforderlich. Für den FDD-Modus wird nach dem Stand der Technik, wie er beispielsweise in dem Dokument ARIB „Japan's Proposal for Candidate Radio Transmission Technology on IMT-2000:W-CDMA“, June 1998, Japan, S. 39 bis 42, offenbart ist, eine schnelle Sendeleistungsregelung basierend auf einer geschlossenen und offenen Regelschleife realisiert. Der Einsatz der offenen oder geschlossenen Regelschleife hängt dabei von einem Typ des jeweiligen Übertragungskanals ab. Die schnelle geschlossene Regelschleife basiert auf sogenannten TPC bits (Transmitter Power Control), die periodisch von der jeweils kontrollierenden Einrichtung des Funk-Kommunikationssystems zu der anderen Einrichtung signalisiert werden. Eine Basisstation steuert somit die Sendeleistung der Teilnehmerstation und umgekehrt.

20

Ein derartiges Prinzip der Sendeleistung soll zum Zwecke einer Harmonisierung zwischen den beiden Modi des UMTS-Mobilfunksystems prinzipiell auch für den TDD-Modus eingesetzt werden. Simulationen jedoch haben ergeben, daß beispielsweise 25 bei einer Geschwindigkeit der Teilnehmerstation von größer 10 km/h eine schnelle Sendeleistungsregelung keinen Gewinn hinsichtlich einer Interferenzsituation am Ort der empfangenden Funkstation mehr bewirkt, sondern im Gegenteil sogar nachteilig wirken kann. Das gleiche Ergebnis trifft auch für den 30 FDD-Modus zu.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das in einem Funk-Kommunikationssystem eine verbesserte Sendeleistungsregelung bei einer Vermeidung der beschriebenen Nachteile des bekannten Verfahrens zur Sendelei-

stungsregelung ermöglicht. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch das Basisstationssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 23 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteran-

5 sprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß wird die Sendeleistung einer Funkstation mittels einer inneren Regelschleife für eine schnelle Sendeleistungsregelung innerhalb eines von einer äußeren Regel-

10 schleife für eine langsame Sendeleistungsregelung vorgegebenen Sendeleistungsintervall variiert. Diese Regelung kann sowohl für eine Teilnehmerstation als auch für eine Basisstation des Funk-Kommunikationssystems durchgeführt werden.

15 Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht vorteilhaft, daß durch eine Dimensionierung des Sendeleistungsintervalls der äußeren Regelschleife ein Übergang beispielsweise von einer schnellen zu einer langsamen Sendeleistungsregelung durchgeführt werden kann, um beispielsweise bei höheren Geschwindig-

20 keiten der Teilnehmerstation eine Sendeleistungsregelung mittels der langsamen äußeren Regelschleife zu verwirklichen, währenddessen bei niedrigen Geschwindigkeiten der Teilnehmerstation die schnelle innere Regelschleife verwendet wird. In diesem beispielhaften Fall nimmt der Einfluß der langsamen

25 Sendeleistungsregelung auf die schnelle Sendeleistungsregelung mit zunehmender Geschwindigkeit der Teilnehmerstation zu, bis ein Punkt erreicht ist, an dem das Sendeleistungsintervall zu null wird. Ab diesem Punkt wird die Sendeleistung ausschließlich durch die langsame Sendeleistungsregelung be-

30 stimmt. Vorteilhaft kann dieses Verfahren beispielsweise sowohl in dem TDD- als auch in dem FDD-Modus des UMTS-Mobilfunksystems eingesetzt werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen

FIG 1 ein Blockschaltbild eines Funk-Kommunikationssystems,  
5 insbesondere eines Mobilfunksystems,

FIG 2 eine schematische Darstellung der Struktur einer TDD-Funkschnittstelle,

10 FIG 3 eine schematische Darstellung der Signalisierungen zwischen einer Teilnehmerstation UE und einer Basisstation NB bei einer erfindungsgemäßen Sendeleistungsregelung,

15 FIG 4 ein Blockschaltbild einer beispielhaften Realisierung der inneren und äußeren Regelschleife in einer Sende/Empfangseinrichtung einer Basisstation bzw. Teilnehmerstation,

20 FIG 5 eine Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Gewichtungsfaktor  $d$ , einem ermittelten charakteristischen Wert BER und einem Signal-Interferenzverhältnis CIR bezugnehmend auf die äußere Regelschleife der FIG 4, und

25

FIG 6 eine beispielhafte Dimensionierung von Sendeleistungsintervallen für mehrere Teilnehmerstationen innerhalb eines bestimmten Dynamikbereichs.

30 Die FIG 1 zeigt einen Teil eines Mobilfunksystems als Beispiel für die Struktur eines Funk-Kommunikationssystems. Ein Mobilfunksystem besteht jeweils aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC, die zu einem Vermittlungsnetz (SSS - Switching Subsystem) gehören und untereinander vernetzt sind

35 bzw. den Zugang zu einem Festnetz herstellen, und aus jeweils

einem oder mehreren mit diesen Mobilvermittlungsstellen MSC verbundenen Basisstationssystemen BSS (BSS - Base Station Subsystem). Ein Basisstationssystem BSS weist wiederum zumindest eine Einrichtung RNC (RNC - Radio Network Controller) 5 zum Zuweisen von funktechnischen Ressourcen sowie zumindest eine jeweils damit verbundene Basisstation NB (NB - Node B) auf. Eine Basisstation NB kann über eine Funkschnittstelle Verbindungen zu Teilnehmerstationen UE (UE - User Equipment), wie z.B. Mobilstationen oder anderweitige mobile und statio- 10 näre Endgeräte, aufbauen. Durch jede Basisstation NB wird zumindest eine Funkzelle Z gebildet. Die Größe der Funkzelle wird in der Regel durch die Reichweite eines allgemeinen Signa- 15 lisierungskanals (BCCH - Broadcast Control Channel), der von den Basisstationen NB1, NB2 mit einer jeweils maximalen und konstanten Sendeleistung gesendet wird, bestimmt. Bei ei- 20 ner Sektorisierung oder bei hierarchischen Zellstrukturen können pro Basisstation NB auch mehrere Funkzellen versorgt werden. Die Funktionalität dieser Struktur ist auf andere Funk-Kommunikationssysteme übertragbar, in denen die Erfin- dung zum Einsatz kommen kann.

Das Beispiel der FIG 1 zeigt eine Teilnehmerstation UE, die als eine Mobilstation ausgestaltet ist, und die sich mit einer Geschwindigkeit V in der Funkzelle Z der Basisstation NB 25 bewegt. Die Teilnehmerstation UE hat eine Verbindung zu der Basisstation NB aufgebaut, auf der in Aufwärts- UL und Ab- wärtsrichtung DL eine Signalübertragung eines gewählten Dien- 30 stes erfolgt. Während der Verbindung wertet die Teilnehmer- station UE periodisch Übertragungseigenschaften der Funk- schnittstelle zu der sie versorgenden Basisstation sowie zu weiteren die Teilnehmerstation UE umgebenden Basisstationen NB aus, um bei einer Verschlechterung der Übertragungsquali- 35 tät eine Erhöhung der Sendeleistung von der Basisstation NB oder beispielsweise eine Verbindungsweiterschaltung zu einer benachbarten Basisstation anzufordern. Gleiches gilt bei ei-

ner Verbesserung der Übertragungsqualität, bei der eine mögliche Erniedrigung der Sendeleistung signalisiert wird, um die Interferenz in der Funkzelle zu minimieren.

5 Die Steuerung der Sendeleistung der Basisstation NB führt die Teilnehmerstation UE mittels von Signalisierungsnachrichten durch, in denen sie beispielsweise eine gemessene Variation der Übertragungseigenschaften durch eine Angabe einer Variation eines charakteristischen Wertes BER oder dessen über ein  
10 Zeitintervall gemittelten Mittelwert BERavg angibt. Als Zeitintervall für die Mittelwertbildung kann beispielsweise die Periodizität des äußeren Regelkreises Outer Loop gewählt werden. Als charakteristischer Wert BER wird beispielsweise eine Bitfehlerrate, eine Zeitrahmenfehlerrate, eine Pfaddämpfung,  
15 eine Interferenzsituation am Ort der Teilnehmerstation UE sowie Kombinationen dieser Parameter werden. Die Variation des charakteristischen Wertes BER kann ergänzend oder alternativ auch anhand des mit einer konstanten Sendeleistung gesendeten allgemeinen Signalisierungskanal BCCH ermittelt werden. Ein  
20 gleiches Verfahren zur Steuerung der Sendeleistung der Teilnehmerstation UE führt die Basisstation NB durch. Nach einer entsprechenden Auswertung der Übertragungseigenschaften signalisiert sie der Teilnehmerstation UE eine Erhöhung oder Erniedrigung der Sendeleistung. Diese Signalisierung erfolgt  
25 gemäß dem einleitend genannten Stand der Technik für den FDD-Modus der ARIB beispielsweise durch ein spezifisches TPC-bit (Transmitter Power Control).

Die Rahmenstruktur der Funkübertragung im TDD-Modus des UMTS-  
30 Mobilfunksystems, in der das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhaft einsetzbar ist, ist aus der FIG 2 ersichtlich. Gemäß einer TDMA-Komponente (time division multiple access) ist eine Aufteilung eines breitbandigen Frequenzbereiches in mehrere Zeitschlitze  $ts$  gleicher Zeitdauer, beispielsweise 16  
35 Zeitschlitze  $ts0$  bis  $ts15$  vorgesehen, die einen Zeitrahmen  $tr$

bilden. Ein Frequenzband B erstreckt sich über einen bestimmten Frequenzbereich. Ein Teil der Zeitschlitzte wird für die Signalübertragung in Abwärtsrichtung DL und ein Teil der Zeitschlitzte in Aufwärtsrichtung UL genutzt. Beispiellohaft ist 5 ein Asymmetrieverhältnis von 3:1 zugunsten der Abwärtsrichtung DL gezeigt. Bei diesem TDD-Übertragungsverfahren entspricht das Frequenzband B für die Aufwärtsrichtung UL dem Frequenzband B für die Abwärtsrichtung DL. Gleiches wiederholt sich für weitere Trägerfrequenzen. Durch die variable 10 Zuordnung der Zeitschlitzte  $ts$  für Auf- oder Abwärtsrichtung UL, DL können vielfältige asymmetrische Ressourcenzuordnungen vorgenommen werden.

Innerhalb der Zeitschlitzte  $ts$  werden Informationen mehrerer 15 Verbindungen in Funkblöcken übertragen. Die Daten  $d$  sind verbindungsindividuell mit einer Feinstruktur, einem Spreizkode  $c$ , gespreizt, so daß empfangsseitig beispielsweise  $n$  Verbindungen durch diese CDMA-Komponente (code division multiple access) separierbar sind. Die Spreizung von einzelnen Symbolen der Daten  $d$  bewirkt, daß innerhalb der Symboldauer  $T_{sym}$   $Q$  Chips der Dauer  $T_{chip}$  übertragen werden. Die  $Q$  Chips bilden dabei den verbindungsindividuellen Spreizkode  $c$ .

Die verwendeten Parameter der Funkschnittstelle für beide 25 Übertragungsmodi sind vorteilhafterweise:

Chiprate:	4.096 Mcps
Rahmendauer:	10 ms
Anzahl Zeitschlitzte:	16
Dauer eines Zeitschlitztes:	625 $\mu$ s
30 Chips pro Zeitschlitzt:	2560
Spreizfaktor:	variabel
Modulationsart:	QPSK
Bandbreite:	5 MHz
Frequenzwiederholungswert:	1

Diese Parameter ermöglichen eine bestmögliche Harmonisierung des TDD- und des FDD-Modus für die 3. Mobilfunkgeneration.

- 5 In der FIG 3 sind beispielhaft die Signalisierungen zwischen der Teilnehmerstation UE und der Basisstation NB bei der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Wie nachfolgend auch zu der FIG 4 erläutert, wird die äußere Regelschleife Outer Loop in der Basisstation NB sowohl für die 10 Sendeleistungsregelung der Basisstation NB als auch für die Sendeleistungsregelung der Teilnehmerstation UE genutzt.

Die Teilnehmerstation UE führt Messungen bezüglich der Übertragungseigenschaften der Funkschnittstelle bei der Signalübertragung in der etablierten Verbindung zu der Basisstation NB durch. Diese Messungen betreffen, wie bereits zu der FIG 1 beschrieben, beispielsweise eine Ermittlung einer Variation des charakteristischen Wertes BER über ein bestimmtes Zeitintervall, eine Interferenzsituation am aktuellen Aufenthaltsort der Teilnehmerstation UE und/oder eine ermittelte Pfaddämpfung. Die Pfaddämpfung wird beispielsweise mittels des allgemeinen Signalisierungskanals BCCH bestimmt, da die Teilnehmerstation UE im Regelfall in Kenntnis der Sendeleistung dieses Kanals ist. Die Interferenz sowie die Pfaddämpfung können entsprechend dem charakteristischen Wert BER über ein Zeitintervall gemittelt und die jeweiligen Mittelwerte zu der Basisstation NB signalisiert werden, wo sie in der äußeren Regelschleife Outer Loop ausgewertet werden.

- 30 In der äußeren Regelschleife Outer Loop der Basisstation NB wird entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren neben einer mittleren Sendeleistung ein jeweiliges Sendeleistungsintervall Pint sowie ein Zielwert eines Signal-Interferenz-Verhältnisses Target CIR für die Basisstation NB und die Teilnehmerstation UE ermittelt und jeweils signalisiert. Der 35

Zielwert des Signal-Interferenz-Verhältnisses Target CIR stellt eine ausreichende Übertragungsqualität sicher und muß entsprechend den aktuellen Übertragungsbedingungen angepaßt werden. Innerhalb des ermittelten und signalisierten Sende-

5 leistungsintervalls Pint kann die jeweilige innere Regelschleife eine schnelle Sendeleistungsregelung ausführen. Diese schnelle Sendeleistungsregelung erfolgt über die erwähnten TPC-bits, die jeweils eine Erhöhung oder Erniedrigung der Sendeleistung um einen bestimmten Wert in dB bewirken.

10 Das Sendeleistungsintervall Pint kann als Absolutangabe oder als Angabe einer maximalen Sendeleistung Pmax und einer minimalen Sendeleistung Pmin bzw. als relativer Wert zu der mittleren Sendeleistung signalisiert werden.

15 In der FIG 4 ist beispielhaft eine Realisierung der erfundungsgemäßen Kombination einer inneren- Inner Loop und äußeren Regelschleife Outer Loop in einer Sende/Empfangseinrichtung der Basisstation NB oder auch der Teilnehmerstation UE angegeben. Die Struktur entspricht

20 grundsätzlich der Struktur der Fig. 3.5-5, Seite 40, des genannten Standes der Technik der ARIB. Die empfangenen Signale werden in einem sogenannten Matched Filter MF gefiltert und einer Detektoreinrichtung JDD zugeführt. In dem Beispiel ist die Detektoreinrichtung JDD als ein bekannter Joint-Detection-Detector ausgestaltet. Diese Detektoreinrichtung JDD weist einen nur begrenzten Dynamikbereich auf, innerhalb dessen er parallel durch Spreizkodes getrennte Signale mehrerer Quellen detektieren kann. Unter anderem aus diesem Grund muß die Sendeleistung der verschiedenen Quellen sehr genau erfolgen, um eine Überschreitung dieses Dynamikbereiches und somit die Degradierung der Empfangsqualität für alle parallelen Verbindungen zu vermeiden.

30 Aus den detektierten Signalen wird in der inneren Regelschleife Inner Loop ein Signal-Interferenz-Verhältnis CIR er-

mittelt. Das Signal-Interferenz-Verhältnis CIR dient sowohl der schnellen als auch der langsamen Sendeleistungsregelung als Basis für eine optimale Sendeleistungsregelung, da die Interferenzsituation am Empfänger das wichtigste Kriterium für einen gesicherten Empfang der Signale darstellt.

In einer der Detektoreinrichtung JDD nachgeschalteten Dekodiereinrichtung DC werden die empfangenen Signale dekodiert und ein jeweiliger charakteristischer Wert BER ermittelt.

10 Dieser charakteristische Wert BER wird anschließend in der äußeren Regelschleife Outer Loop mit einem Zielwert für den charakteristischen Wert Target BER verglichen und eine Differenz dBER der beiden Werte berechnet. Die Differenz wird anschließend durch einen Gewichtungsfaktor g gewichtet und zu 15 einem Zielwert für das Signal-Interferenz-Verhältnis CIR(i) eines vorangehenden Regelintervalls i addiert. Der hierdurch entstehende aktuelle Zielwert für das Signal-Interferenz-Verhältnis CIR(i+1) bzw. Target CIR wird in gleicher Weise mittels einer Verzögerungseinrichtung DEL verzögert und anschließend für die Berechnung des nachfolgenden Zielwertes berücksichtigt. Der aktuelle Zielwert Target CIR dient der schnellen Sendeleistungsregelung in der inneren Regelschleife Inner Loop als Basis für eine Erhöhung oder Erniedrigung der Sendeleistung durch eine Signalisierung von TPC-bits.

25

In einer weiteren Einrichtung der äußeren Regelschleife Outer Loop wird eine Mittelwertbildung des charakteristischen Wertes BER durchgeführt. Die Mittelwertbildung kann dabei beispielsweise über ein Zeitintervall von 50ms bis 5s für das 30 beispielhafte UMTS-Mobilfunksystem erfolgen. Dieses Zeitintervall definiert die Periodizität für die Sendeleistungsregelung des äußeren Regelkreises. Die schnelle Sendeleistungsregelung erfolgt nach dem genannten Stand der Technik mit einer Periodizität von 0,625ms. Aus dem Mittelwert BERavg des 35 charakteristischen Wertes BER kann eine Variation der Über-

tragungseigenschaften der Funkschnittstelle ermittelt werden, wobei die Variation beispielsweise durch eine Bewegung der Teilnehmerstation UE mit einer bestimmten Geschwindigkeit  $v$  verursacht wird. Abhängig von der Variation werden nachfolgend eine mittlere Sendeleistung sowie eine hierzu relative maximale Sendeleistung  $P_{max}$  und eine minimale Sendeleistung  $P_{min}$  definiert. Innerhalb dieses Sendeleistungsintervalls  $P_{int}$  kann die innere Regelschleife Inner Loop eine schnelle Sendeleistungsregelung ausführen.

10

Die Dimensionierung der maximalen  $P_{max}$  und minimalen Sendeleistung  $P_{min}$  kann periodisch entsprechend dem Zeitintervall zur Mittelwertbildung oder für den Fall, daß die Variation einen vorgegebenen Schwellwert unterschreitet, erfolgen. Mit 15 einer kleiner werdenden Variation des charakteristischen Wertes BER über das Zeitintervall wird entsprechend das Sendeleistungsintervall  $P_{int}$  verkleinert. Dieses bedeutet beispielsweise, daß bei einer höheren Geschwindigkeit  $v$  der Teilnehmerstation UE die schnelle Sendeleistungsregelung suk-20 zessiv durch die langsame Sendeleistungsregelung ersetzt wird, da die innere Regelschleife für ein Sendeleistungsintervall  $P_{int}$  von null keine Sendeleistungsregelung mehr durchführen kann. Es erfolgt somit ein langsamer Übergang von 25 der schnellen Sendeleistungsregelung zu einer langsamem Sendeleistungsregelung, wobei die Grenze für den absoluten Übergang bzw. der Punkt, in dem das Sendeleistungsintervall  $P_{int}$  zu null wird, beispielsweise von der Basisstation NB administriert wird. Dieser Punkt kann dabei auch abhängig von dem aktuell auf der Verbindung übertragenen Dienst oder weiteren 30 Parametern gewählt werden.

Die äußere Regelschleife Outer Loop für die Teilnehmerstation UE ist derart verwirklicht, daß die Teilnehmerstation UE aktuell gemessene oder über ein Zeitintervall gemittelte charakteristische Werte BER bzw.  $BER_{avg}$  zu der Basisstation NB

signalisiert. Die äußere Regelschleife Outer Loop in der Basisstation NB ermittelt auf der Basis dieser Werte einen Zielwert für das Signal-Interferenz-Verhältnis Target CIR für die Teilnehmerstation UE sowie ein Sendeleistungsintervall 5 Pint. Die Basisstation NB besitzt somit vorteilhaft eine umfassende Kontrollmöglichkeit über die Sendeleistungsregelung der von ihr versorgten Teilnehmerstationen UE. Diese Verwirklichung ermöglicht gleichzeitig eine deutliche Reduzierung der Komplexität der Teilnehmerstation UE, da beispielsweise 10 die Berechnung der Sendeleistungsgrenzen von der zentralen Basisstation NB übernommen wird.

In der FIG 5 ist bezugnehmend auf die FIG 4 der Zusammenhang zwischen dem charakteristischen Wert BER und dem Signal-Interferenz-Verhältnis CIR dargestellt. Hierbei wird deutlich, 15 daß aufgrund der Nichtlinearität des Zusammenhangs der Gewichtungsfaktor g jeweils von einem Arbeitspunkt der äußeren Regelschleife Outer Loop bzw. von dem Zielwert für den charakteristischen Wert Target BER abhängt.

20

In der FIG 6 ist beispielhaft eine jeweilige Dimensionierung des Sendeleistungsintervalls Pint für Verbindungen zu mehreren Teilnehmerstationen UE1 bis UE4 dargestellt. Die Sendeleistungsintervalle Pint sind dabei derart gewählt, daß ein 25 angenommener Dynamikbereich range der Detektoreinrichtung von 30dB nicht überschritten wird. Innerhalb dieses Dynamikbereiches range ist jeder Teilnehmerstation UE1 bis UE4 eine mittlere Sendeleistung mit einem bestimmten Sendeleistungsintervall Pint zugewiesen, das jeweils durch eine maximale Pmax 30 und eine minimale Sendeleistung Pmin definiert wird. Die Anordnung der mittleren Sendeleistung sowie des Sendeleistungsintervalls Pint in dem Dynamikbereich range ist beispielsweise von einer Entfernung der jeweiligen Teilnehmerstation UE1 bis UE4 von der Basisstation NB bzw. von individuellen 35 Übertragungseigenschaften aufgrund geographischer Besonder-

heiten am Ort der Teilnehmerstation abhängig. Die Breite des Sendeleistungsintervalls Pint ist dahingegen wie beschrieben beispielsweise von der Geschwindigkeit V der jeweiligen Teilnehmerstation UE1 bis UE4 sowie von dem übertragenen Dienstestyp abhängig. Mit beispielsweise einer steigenden Geschwindigkeit V der Teilnehmerstation wird das Sendeleistungsintervall Pint sukzessiv verkleinert, bis es, wie das Beispiel der dritten Teilnehmerstation UE3 offenbart, zu einem Punkt verringert ist. In diesem Fall erfolgt die Sendeleistungsregelung nur noch mittels der äußeren Regelschleife Outer Loop, da die innere Regelschleife Inner Loop keine Beeinflussungsmöglichkeiten der Sendeleistung mehr besitzt. Der angegebene Punkt für die Sendeleistung dieser dritten Teilnehmerstation UE3 verändert sich in dem Dynamikbereich range entsprechend einer Veränderung der mittleren Sendeleistung durch die äußere Regelschleife Outer Loop.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Sendeleistungsregelung in einem Funk-Kommunikationssystem,  
dadurch gekennzeichnet, daß
- 5 die Sendeleistung einer Teilnehmerstation (UE) und/oder einer Basisstation (NB) mittels einer inneren Regelschleife (Inner Loop) für eine schnelle Sendeleistungsregelung innerhalb eines von einer äußeren Regelschleife (Outer Loop) für eine langsame Sendeleistungsregelung vorgegebenen Sendeleistungs-  
10 intervalls (Pint) variiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Sendeleistungsintervall (Pint) durch eine maximale Sendeleistung (Pmax) und eine minimale Sendeleistung (Pmin) defi-  
15 niert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Sendeleistungsintervall (Pint) Funkstationsindividuell definiert wird.
- 20 4. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
Sendeleistungsintervalle (Pint) mehrerer Teilnehmerstationen (UE), die parallel Verbindungen in einem gleichen Frequenzband (B) und/oder in einem gleichen Zeitschlitz (ts) aufgebaut haben, derart dimensioniert werden, daß ein vorgegebener Dynamikbereich (range) einer Empfangseinrichtung der Basisstation (NB) nicht überschritten wird.
- 25 5. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch,  
dadurch gekennzeichnet, daß

die langsame Sendeleistungsregelung sowohl für die Aufwärtsrichtung (UL) von der Teilnehmerstation (UE) zu der Basisstation (NB) als auch für die Abwärtsrichtung (DL) von der Basisstation (NB) zu der Teilnehmerstation (UE) in einer äußeren Regelschleife (Outer Loop) in der Basisstation (NB) durchgeführt wird.

6. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß von der Basisstation (NB) das Sendeleistungsintervall (Pint) 10 oder die maximale (Pmax) und die minimale Sendeleistung (Pmin) für die Signalübertragung in Aufwärtsrichtung (UL) zu der Teilnehmerstation (UE) signalisiert wird.

7. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß 15 das Sendeleistungsintervall (Pint) abhängig von einem übertragenen Dienst auf der Verbindung zwischen der Basisstation (NB) und der Teilnehmerstation (NB) dimensioniert wird.

8. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß 20 das Sendeleistungsintervall (Pint) abhängig von einer Geschwindigkeit (V) der Teilnehmerstation (UE) dimensioniert wird.

9. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß 25 das Sendeleistungsintervall (Pint) bei einer steigenden Geschwindigkeit (V) der Teilnehmerstation (UE) sukzessiv verkleinert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß

die Geschwindigkeit (V) der Teilnehmerstation (UE) aus Messungen bezüglich einer Variation von Übertragungseigenschaften der Funkschnittstelle geschätzt wird, wobei die Übertragungseigenschaften mittels eines charakteristischen Wertes

5 (BER) bestimmt werden.

11. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,

dadurch gekennzeichnet, daß

als charakteristischer Wert (BER) für die Übertragungseigenschaften eine Bitfehlerrate, eine Zeitrahmenfehlerrate, eine

10 Pfaddämpfung und/oder eine Interferenz am Ort der Teilnehmerstation (UE) ermittelt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Variation des charakteristischen Wertes (BER) eines von

15 der Basisstation (NB) mit einer konstanten Sendeleistung gesendeten Signalisierungskanals (BCCH) in der Teilnehmerstation (UE) ermittelt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, daß

20 der charakteristische Wert (BER) über ein bestimmtes Zeitintervall gemittelt wird, und der gemittelte charakteristische Wert (BERavg) für die Dimensionierung des Sendeleistungintervalls (Pint) berücksichtigt wird.

14. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,

25 dadurch gekennzeichnet, daß

das Zeitintervall zur Mittelung einer Periodizität der lang-samen Sendeleistungsregelung in der äußeren Regelschleife (Outer Loop) entspricht.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14,

30 dadurch gekennzeichnet, daß

bei einer Unterschreitung eines vorgegebenen Schwellwertes durch die ermittelte Variation der Übertragungseigenschaften der Funkschnittstelle eine Aktualisierung der Dimensionierung des Sendeleistungsintervalls (Pint) angeregt wird.

- 5 16. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das die schnelle und/oder die langsame Sendeleistungsregelung für die Aufwärts- (UL) und/oder für die Abwärtsrichtung (DL) auf einer Ermittlung eines Signal-Interferenz-Verhältnisses (CIR) basieren
- 10
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß in der äußeren Regelschleife (Outer Loop) der ermittelte charakteristische Wert (BER) mit einem Zielwert für den charakteristischen Wert (Target BER) verglichen und eine Differenz (dBER) der Werte berechnet wird.
- 15
18. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz (dBER) zwischen dem ermittelten charakteristischen Wert (BER) und dem Zielwert des charakteristischen Wertes (Target BER) durch einen Gewichtungsfaktor (g) gewichtet wird.
- 20
19. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die gewichtete Differenz (dCIR) zu einem Zielwert eines Signal-Interferenzverhältnisses (CIR(i)) eines vorangehenden Regelintervalls (i) addiert wird, woraus der aktuelle Zielwert des Signal-Interferenzverhältnisses (Target CIR, CIR(i+1)) für das aktuelle Regelintervall (i+1) bestimmt wird.
- 25
- 30 20. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,

dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Regelschleife (Outer Loop) für die Teilnehmerstation (UE) ebenfalls in der Basisstation (NB) verwirklicht wird, wobei in der äußeren Regelschleife (Outer Loop) aus einem von der Teilnehmerstation (UE) ermittelten und zu der Basisstation (NB) signalisierten aktuellen charakteristischen Wert (BER) ein jeweils aktueller Zielwert des Signal-Interferenzverhältnisses (Target CIR) erzeugt und zu der Teilnehmerstation (UE) signalisiert wird.

10 21. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Funk-Kommunikationssystem ein TDD-Übertragungsverfahren unterstützt.

15 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Funk-Kommunikationssystem ein FDD-Übertragungsverfahren unterstützt.

20 23. Basisstation (NB) eines Funk-Kommunikationssystems zur Durchführung des Verfahrens nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Funk-Kommunikationssystem als ein Mobilfunksystem verwirklicht ist.

Zusammenfassung

Verfahren zur Sendeleistungsregelung in einem Funk-Kommunikationssystem

5

Erfnungsgemäß wird die Sendeleistung einer Funkstation mittels einer inneren Regelschleife für eine schnelle Sendeleistungsregelung innerhalb eines von einer äußeren Regelschleife für eine langsame Sendeleistungsregelung vorgegebenen Sendeleistungsintervall variiert.

10 FIG 1

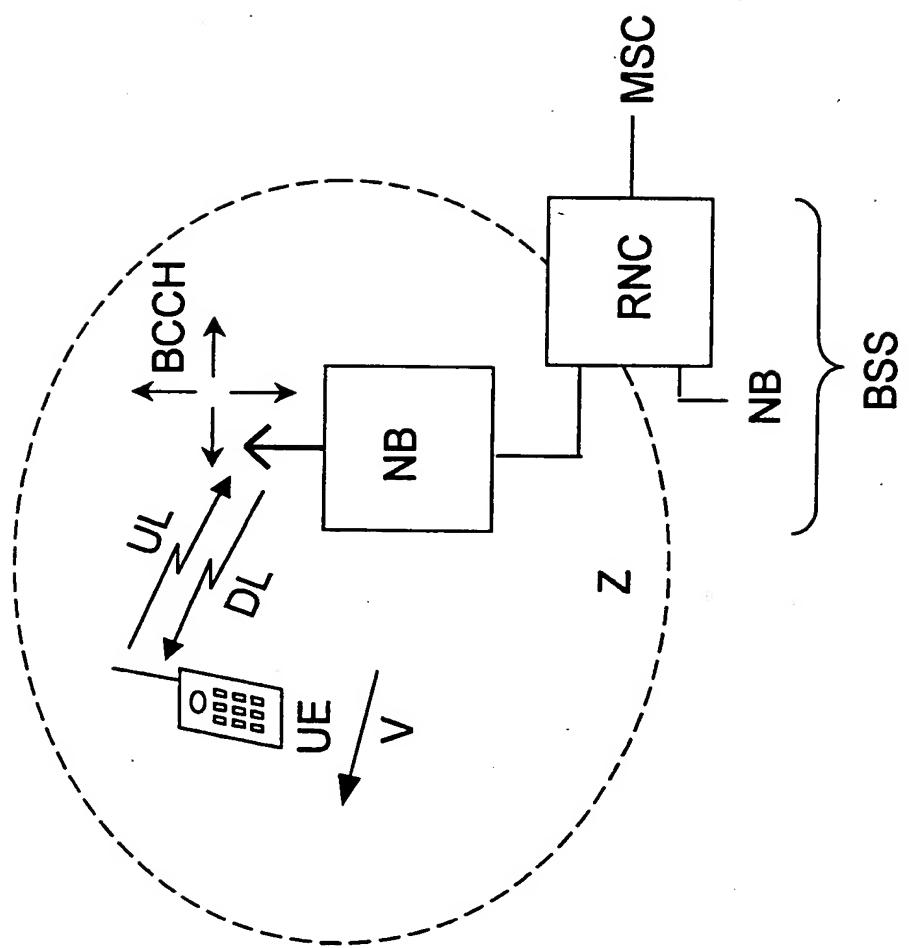


FIG 1

FIG 2

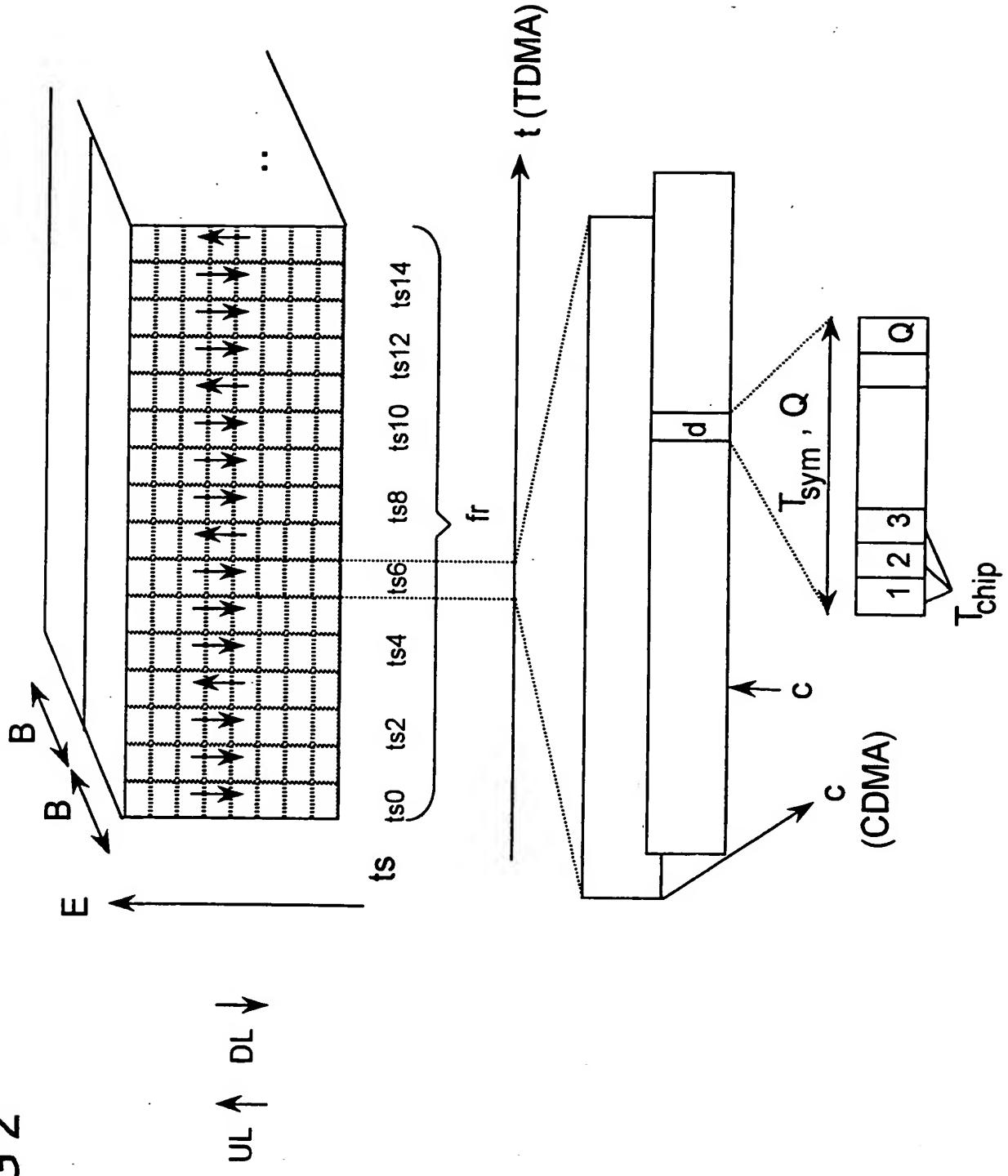


FIG 3

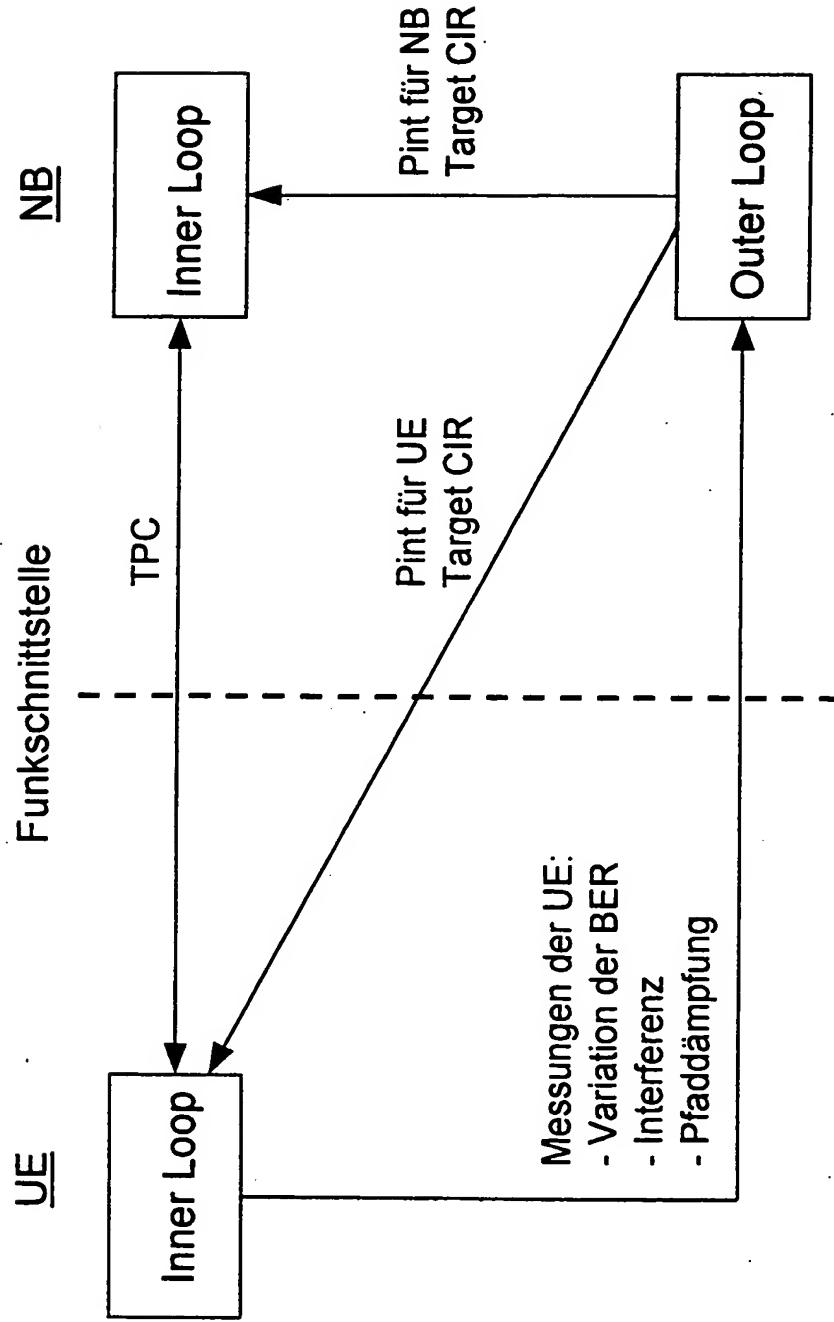
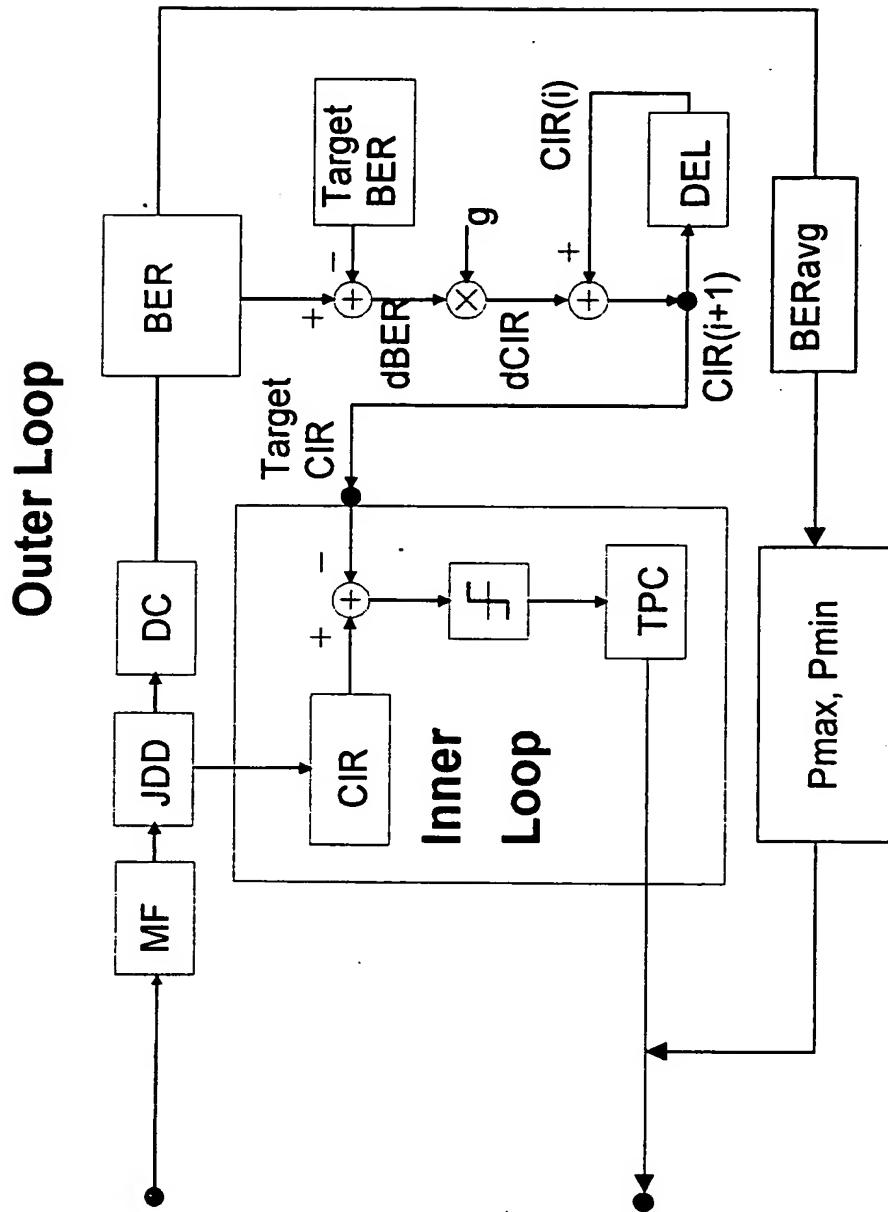


FIG 4



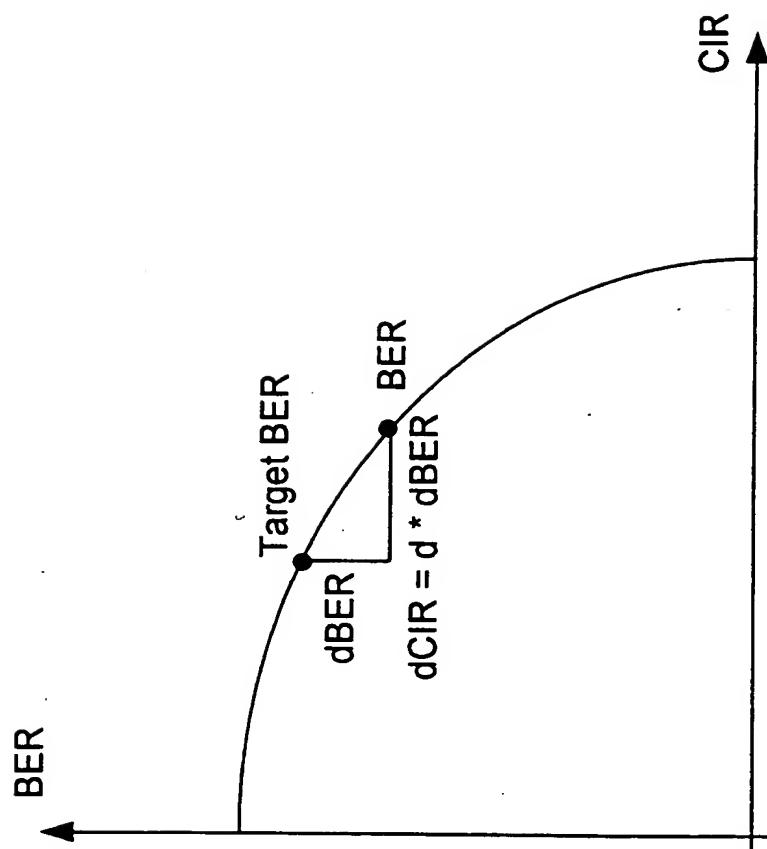


FIG 5

6/6

FIG 6

